



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>



A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

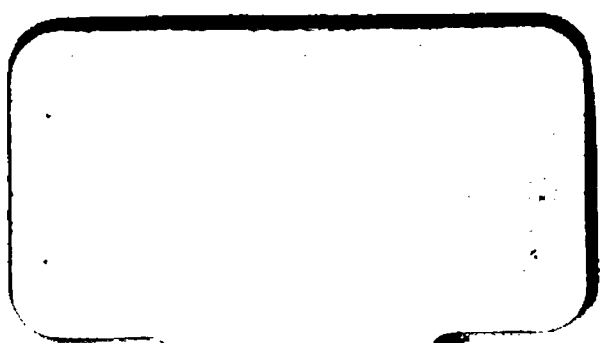
Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

- + *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.
- + *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.
- + *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.
- + *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse <http://books.google.com>



G D K
S 0330

1653.

Ames

VOYAGES
DANS LES ALPES,
PRÉCÉDÉS D'UN ESSAI
SUR L'HISTOIRE NATURELLE
DES ENVIRONS
DE GENÈVE.

Par HORACE-BÉNEDICT DE SAUSSURE,

Professeur émérite de Philosophie , des Académies Royales des Sciences de Stockholm & de Lyon , de la Société Royale de Médecine de Paris , de l'Académie de l'Institut des Sciences de Bologne , des Académies Royales des Sciences & Belles-Lettres de Naples & de Dijon , de l'Académie Electorale de Manheim , de la Société Patriotique de Milan , de celle des Antiquaires de Cassel & des Curieux de la Nature de Berlin.

TOME QUATRIÈME.

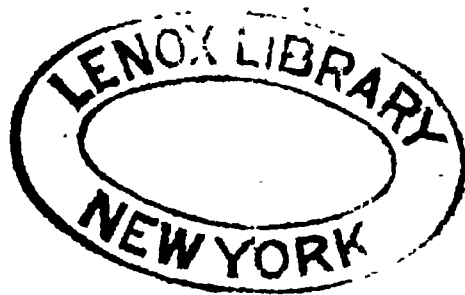
A GENÈVE,

Chez BARDE, MANGET & Comp. Imprimeurs-Libraires.

Et se trouve à PARIS,

Chez BUISSON, Libraire , rue des Poitevins , hôtel de Mesgrigny, N^o. 13.

M D C C L X X V I.



CONTINUATION
DU VOYAGE
AUTOUR
DU MONT-BLANC.

CHAPITRE XXIX.

Passage de la Seigne.

§. 837. **L**E voyageur qui a passé le Bon-Homme , croit avoir traversé les Alpes , & n'avoir plus qu'à descendre pour entrer dans les plaines de l'Italie : mais il se trompe beaucoup ; car quoiqu'il ait passé la chaîne centrale , il est encore séparé des plaines par des chaînes de montagnes très-élevées , il

Situa-
tion du
col de la
Seigne.

faut qu'il traverse ou le petit St. Bernard , ou le Col de la Seigne. Ce Col est au haut d'une montagne qui s'appuie d'un côté sur la chaîne du Mont-Blanc , & de l'autre , sur la première chaîne secondaire du côté de l'Italie.

Le hameau du *Glacier* est dans un fond au pied de cette montagne ; on commence à la gravir immédiatement en sortant de ce hameau.

Roche
quartz &
mica en-
tre des
ardoises.

§. 838. BIENTÔT après on traverse une ravine , dont le fond est un roc mélangé de quartz & de mica. Cette roche quartzreuse & micacée est donc interposée entre ces ardoises & celles qui forment la base de l'aiguille de Bellaval , §. 770. Cette situation d'une roche , qui passe pour primitive , entre des bancs de pierres décidément secondaires , paroît choquer les systèmes reçus ; mais peut-être cette roche n'est-elle qu'un grès déguisé comme ceux que nous avons vus en montant le Bon-Homme , §. 763 ; peut-être aussi la Nature ne s'est-elle pas astreinte dans la formation des montagnes à un ordre aussi précis que le supposent nos systèmes.

Les couches de ces rocs , de ces ardoises , & en général toutes celles que nous traversons en montant au col de la Seigne & en

en descendant, sont dirigées du nord-est au sud-ouest, & s'élèvent contre le nord-ouest, c'est-à-dire, contre la chaîne centrale.

MAIS en montant cette pente, on ne voit que rarement les rochers qui forment le corps de la montagne ; elle est toute couverte de pâturages ; & il faut nécessairement avoir un guide, parce que les vaches forment en paissant, des sentiers qui ressemblent si fort à la grande route, qu'il faut y passer tous les jours pour en faire la distinction. Comme nous n'avions trouvé au village du Glacier personne qui eût le temps de nous conduire ; je priai un berger que nous rencontrâmes, de nous servir de guide ; il y consentit, & j'étois tout content de l'y avoir engagé, lorsqu'en commençant à marcher devant nous, il se mit à boîter si bas, qu'il me parut impossible qu'il fît le chemin que nous avions à faire, mais il me dit d'un air sûr de son fait que quelque boîteux qu'il fût, nos mulets auroient peine à le suivre : en effet il fut toujours le premier, & souvent même obligé de nous attendre. Il nous étonna bien plus encore, quand il nous dit qu'il étoit chasseur de chamois, & qu'il faisoit dans les montagnes les routes les plus périlleuses ; nous ne pouvions pas le croire.

Guide
très-leté
quoique
boiteux.

mais il nous prouva bien dans la fuite qu'il ne s'étoit pas vanté fans raison.

Chalet
du Mo-
tet.

§. 839. A une petite demi-lieue au-dessus du village du Glacier , on rencontre un grand chalet , où vit en été une famille de payfans de St. Maurice en Tarentaise. Tous ces pâturages dépendent de cette famille , & ils sont assez étendus pour nourrir en été 110 vaches , dont 60 lui appartiennent en propre. C'est une fortune considérable & peu commune dans ce pays ; on pourroit certainement avec ce bien là , non-seulement vivre fans travailler , mais tenir même un état honnête dans une ville. Cependant ces gens n'ont rien perdu de la simplicité de leur état , la femme du chef de la famille passe l'été au chalet , & préside à son économie , tandis que son mari reste dans la plaine pour les travaux de la campagne. Ces bonnes gens me reçurent à coucher dans leur chalet en 1781 : ils n'avoient pas alors beaucoup de place , parce que leur fils , qui s'étoit marié depuis peu , étoit venu avec sa femme passer quelques jours sur la montagne auprès de sa mere. Ils trouverent cependant un petit coin à me donner sur du foin sec , & j'eus ma part d'un agneau qu'on avoit tué pour régaler les nouveaux mariés. Quoiqu'ils

fussent tous de la plus grande honnêteté, & qu'ils eussent un ton & des manieres parfaitement assorties à leur état, on voyoit cependant qu'ils sentoient leur bien-être & la faculté qu'ils auroient eue de vivre dans une autre condition. Ils parurent très-flattés de ce que je voyageois dans l'intention de décrire leurs montagnes; & le dessin de l'aiguille de Bellaval que j'avois avec moi, & qu'ils reconnurent très-bien, leur fit beaucoup de plaisir. Ce chalet se nomme le *Chalet du Motet*; mon observation du barometre lui donne 939 toises au-dessus de la mer, & le nom de ses maîtres est MIÉDANGROZ.

§. 840. UN peu au-dessus de ce chalet, Rocher calcaire. on voit un rocher calcaire élever sa tête au-dessus de la prairie. Ses couches, dirigées & situées comme les précédentes, §. 838, se prolongent très-loin dans la même direction du côté du Chapiu. C'est une pierre calcaire, grise, à grain fin, traversée çà & là par des filets de spath calcaire.

§. 841. ON rencontre sur cette route une Breches calcaires à fragmens aplatis. quantité de fragmens d'une breche calcaire très-singuliere; & en continuant de monter, on laisse sur sa droite, au-dessus du sentier, les rocs desquels se sont détachés ces fragmens. On retrouve ces mêmes

breches dans la même situation, sur la pente opposée du col de la Seigne & dans l'Allée Blanche : je vais donc les décrire ici, pour ne pas y revenir. La pâte de ces breches est tantôt blanche, tantôt grise, & les fragmens qui y sont renfermés sont, les uns blancs, les autres gris, d'autres roux, & presque toujours d'une couleur différente de celle de la pâte qui les lie. Ils sont tous de nature calcaire ; tels étoient au moins tous ceux que j'ai pu observer ; & ce qu'il y a de remarquable, c'est qu'ils ont tous une forme lenticulaire très-applatie, & qu'ils sont tous posés dans le sens des feuillets de la pierre ; on diroit en les voyant, qu'ils ont tous été comprimés & écrasés dans le même sens. Cette même pierre est mêlée de mica, surtout dans les interstices des couches & entre les fragmens & la pâte qui les réunit ; mais on ne voit point de mica dans les fragmens eux-mêmes. On trouve aussi dans ces breches des infiltrations de quartz. Cette pierre est coupée par de fréquentes fissures perpendiculaires aux plans des couches. On voit clairement que ces fentes ont été formées par l'inégal affaïssement des couches, & non par une retraite spontanée : car les morceaux ou fragmens étrangers sont tous

partagés & coupés net par ces fissures ; au lieu que dans les divisions naturelles des couches , ces mêmes fragmens sont entiers & faillans au dehors de la surface. Les noeuds de quartz & les divers cristaux que renferment les roches feuilletées , présentent le même phénomène , & l'on peut en tirer la même conséquence ; ils sont partagés dans les fentes , & entiers dans les séparations des couches.

QUOIQUE ces fragmens aplatis réveillent , comme je l'ai dit , au premier coup-d'œil l'idée d'une compression , je ne saurois cependant l'admettre , on n'apperçoit aucun autre vestige de cette compression ; je croirois plutôt que ces fragmens ont appartenu à des couches très-minces ; qu'ils ont été arrondis sous les eaux , par le roulis & le frottement ; qu'ensuite , lorsqu'ils ont été successivement chariés & déposés par les eaux , ils ont pris l'assiette horizontale que leur pesanteur les contraignoit à prendre ; & qu'enfin les élémens de pierre calcaire qui forment le fond de la breche , & qui étoient déposés en même temps qu'eux , ou alternativement avec eux , les ont enclavés & retenus dans cette position.

S. 842. Nous passâmes , en montant , ^{Mine de} plomb.

auprès d'une mine de plomb tenant argent. Les payfans qui l'avoient découverte , commencerent par faire quelques excavations ; puis , rebutés par la dépense , ils recomblerent les galleries qu'ils avoient ouvertes. Je ne pus trouver aucun échantillon de la mine ; je ne vis dans la terre remuée que des débris d'un quartz ferrugineux qui formoit les parois du filon.

Mine
d'or.

§. 843. NOTRE guide , sur la foi duquel je rapporte ces détails , affuroit aussi que sous le grand glacier que nous laissions à notre gauche , on avoit trouvé une mine d'or très-riche ; que l'or y étoit disséminé dans une terre qui remplissoit les fentes du rocher. On ne pouvoit point y travailler en hiver , parce qu'alors les avalanches & les glaces empêchoient absolument l'accès de la mine ; & en été même , on n'y arrivoit qu'avec beaucoup de fatigue & de danger ; de sorte que les ouvriers y laissoient leurs outils d'une saison à l'autre pour n'avoir pas la peine de les transporter. Enfin , il vint un hiver où le glacier s'accrût tellement , que les chaleurs de l'été ne suffirent pas pour découvrir l'entrée de la mine ; & dès lors il s'est toujours maintenu dans cet état ; les

ouvriers n'ont pas même pu ravoïr les outils qu'ils y avoient laissés.

§. 844. PAR-TOUT où l'on peut décou-
vrir le fond du sol, on voit que ce sont des Ardoises.
ardoises, ici noires & ternes, là luisantes,
micacées, à feuillet très-fins. Elles sont
toutes très-inclinées, & courent du nord-est
au sud-ouest, en montant contre le nord-
ouest.

Je trouvai parmi ces ardoises quelques Schiste
couches d'un schiste fort singulier. Ce schiste méle de
est d'un jaune fauve, brillant comme du crystaux
talc, & sa surface ressemble à du bois carié, quart-
parce qu'elle est percée d'une quantité de zeux.
petits trous. En observant ces trous avec la
loupe, on voit que ce sont des places vuides,
occupées auparavant par des crystaux de
forme quarrée, dont on apperçoit même
encore des restes au fond des trous. Ces
crystaux sont entiers dans l'intérieur de la
pierre, mais on ne peut point se former une
idée nette de leur forme, parce qu'ils sont
souvent unis entr'eux par leurs pointes, &
dégénèrent ainsi, ou en rézeaux irréguliers,
ou en lames informes. Malgré la figure
quarrée ou rhomboïdale qu'affecte souvent
le corps de leur prisme, ils ne sont point
fusibles au chalumeau : ainsi, comme ils

font d'ailleurs très-durs & qu'ils se dissolvent avec effervescence dans l'alkali minéral, je crois qu'on doit les regarder comme du quartz qui a peut-être pris la place de pyrites décomposées.

La pierre schisteuse, dans laquelle sont enclavés ces crystaux, se fond, mais avec peine, en une espece d'émail blanc un peu poreux, comme les especes de mica les plus pures.

On trouve des tufs vers le haut de la montagne, & les ardoises y sont souvent comme au col de Balme, entremêlées de couches de grès feuilletés, qui contiennent du mica.

Vue du
col de la
Seigne.

§. 845. Nous mîmes une heure & trois quarts depuis le hameau du Glacier jusques au haut du col. Nous jouîmes là, par le temps le plus clair & le plus net, du beau spectacle que présente ce fite, élevé de 1263 toises (1) au-dessus de la mer : on a sous

(1) Mon observation de 1774 donne à ce col 1080 toises au-dessus de notre lac ; celle de 1781 lui donne 1082 toises, & celle de M. PICTET en 1778, 1085. Des observations trigonométriques, faites en différens temps par différens observateurs & avec des instrumens différens, donneroient difficilement des résultats plus rapprochés. Il est bien vrai que l'accord des résultats ne prouve rien contre ceux qui croient que la formule de M. DE LUC a un vice constant ; mais il prouve du moins

ses pieds l'*Allée-Blanche*, & dans la même direction la vallée de *Ferret*, terminée par le col du même nom. Ces deux vallées n'en forment réellement qu'une seule de 8 à 10 lieues de longueur, dirigée du nord-est au sud-ouest, & fermée à ses deux extrémités par deux cols de la même nature, & à très-peu-près de la même hauteur. Cette longue vallée étoit bordée à notre gauche, ou au nord-ouest, par la chaîne du Mont-Blanc, qui domine toujours majestueusement les hautes aiguilles qui l'entourent. Les flancs escarpés de ces montagnes entrecoupées de grands glaciers, leurs sommités qui se terminent, tantôt en croupes arrondies couvertes de neige, tantôt en roches nues élancées jusques au ciel, forment un tableau magnifique. On distingue parfaitement la structure générale de ces rochers de granit; on voit de profil les grands feuillets verticaux & de forme pyramidale dont ils sont composés; leurs plans se dirigent ici du nord-est au sud-ouest, exactement comme du côté de la vallée de Chamouni, à laquelle celle-ci est parallèle. Entre ces feuillets

que la mesure des montagnes par le baromètre n'est point sujette aux irrégularités dont on l'a accusée, & qu'elle est susceptible d'une très-grande perfection.

pyramidaux , on distingue , vis-à-vis du Mont-Blanc , un obélisque , élané avec une hardiesse extrême , & dont on reconnoît d'ici la stratification , semblable à celle des autres rochers de cette chaîne.

Les montagnes qui bordent au sud-est cette même vallée , sont moins hautes , mais pourtant très-élevées ; elles sont toutes secondaires , calcaires pour la plupart ; leurs cimes presque toutes aigues , fortement escarpées du côté de la chaîne du Mont-Blanc & inclinées contr'elle , semblent s'efforcer d'y atteindre.

Du fond de cette vallée , qui d'ailleurs est arrondi en berceau , sortent tout près de nous deux pyramides excessivement aigues , qui s'élèvent à une hauteur plus grande que celle du col (1). Ces deux pyramides sont composées d'une pierre calcaire , mélangée de mica ; leurs couches , extrêmement rapides , montent contre la chaîne primitive , & sont coupées presque à pic du côté de cette chaîne. En général , le fond de cette vallée est de nature secondaire , bordé au nord-ouest

(1) Elles sont plus hautes que le col de la Seigne , mais moins que la cime des Fours ; j'en jugeai par un coup de niveau que je dirigeai sur elles du haut de cette cime.

par la chaîne centrale primitive , & au sud-est par les plus anciennes secondaires.

§. 846. LE col même sur lequel nous étions arrêtés , est composé d'ardoises & de grès feuilletés dans un état de décomposition. Si l'on suit l'arrête du col en marchant au nord-ouest du côté de la chaîne primitive , on rencontre des bancs de roches quartzeuses & micacées , mêlées de bancs de quartz pur. Tous ces bancs sont inclinés de 40 ou 45 degrés , en s'élevant au nord-ouest contre les primitives , & ces mêmes bancs se prolongent du côté du Chapiu. Plus loin , dans la même direction , au-delà de ces roches quartzeuses , on retrouve des ardoises situées de même , à cela près qu'elles sont plus inclinées : ensuite les mêmes roches quartzeuses reviennent & sont encore suivies par des ardoises ; alternatives bien remarquables , comme je l'ai déjà dit , & qui prouvent qu'il ne faut pas tant se presser de classer au nombre des rocs primitifs ceux qui sont composés de quartz & de mica , ou plutôt que la nature n'a point cessé tout-à-coup de produire des montagnes primitives ; mais qu'après avoir commencé à en produire du genre de celles que nous nommons secondaires , elle est revenue , pendant quelque

Nature
du col de
la Seigne
du côté
du NO.

temps & par alternatives ; à en produire de celles que nous appellons primitives : changemens bien faciles à expliquer par les changemens des courans qui charioient les élémens de ces différens genres de pierres.

Bancs
de tuf.

Plus loin encore & dans la même direction , au pied de l'Aiguille du Glacier , est un banc épais d'un tuf jaunâtre , qui descend à une grande profondeur du côté du hameau du Glacier ; & c'est encore un fait très-fréquent que l'existence de ces bancs de tuf sur les cols qui terminent les hautes vallées des Alpes.

Aiguille
du Gla-
cier.

§. 847. COMME les rocs de l'Aiguille du Glacier qui domine ce col du côté du nord-ouest , sont d'une couleur jaunâtre , assez semblable à celle de ce tuf , il me vint quelques doutes sur leur nature , quoique la hauteur de cette montagne , sa structure , sa continuité avec la chaîne du Mont-Blanc , m'indiquassent assez qu'elle ne pouvoit être ni un tuf , ni rien de semblable. Je n'étois cependant point disposé à aller moi-même observer ces rochers ; ils étoient à une trop grande distance , il falloit beaucoup gravir , & d'ailleurs il me restoit encore des observations à faire sur le col de la Seigne : je ne voyois autour de moi personne qui pût

aller ; lorsque je pensai à notre guide boiteux , qui , pendant toute la route n'avoit cessé de conter ses prouesses à la poursuite des chamois : je lui offris trente sols s'il vouloit aller me détacher un morceau du roc de cette aiguille vers le milieu de sa hauteur : à peine eus-je achevé ces mots qu'il jeta par terre son méchant habit , qu'il nous laissoit , dit-il en gage , prit le plus pesant de mes marteaux & se mit à courir vers cette montagne avec une vitesse qui faisoit ressortir , de la manière la plus plaisante , l'extrême inégalité de ses jambes. Bientôt nous l'eûmes perdu de vue ; & au bout de trois quarts d'heures nous entendîmes du côté de l'aiguille de grands éboulemens de pierres : nous le cherchâmes avec la lunette , mais inutilement ; il étoit monté si haut , que nous ne nous avisions pas de le chercher où il étoit : il revint en moins de deux heures , me rapporta des échantillons du rocher ; mais lorsqu'il nous montrait les endroits d'où il les avoit détachés , nous ne pouvions l'en croire , & il me seroit toujours resté des doutes si , aidé de ma lunette , je n'avois pas reconnu sur la neige les traces de ses pas & les fragmens des rochers qu'il avoit renversés. J'en fus si frappé , que je crois que dans ce

16 PASSAGE DE LA SEIGNE.

moment j'aurois volontiers donné l'égalité de mes jambes contre la force & l'agilité des fiennes.

Je vis par ces échantillons que cette partie de l'Aiguille étoit une roche quartzeuse , dure , ferrugineuse & mêlée de mica. La montagne de la Seigne s'appuie donc bien au nord-ouest contre la chaîne primitive.

Monta-
gne au S.
E. du col
de la Sei-
gne.

§. 848. Du côté du sud-est, à l'opposite de l'aiguille du Glacier, le col de la Seigne est dominé par une montagne de cette breche calcaire à fragmens aplatis , dont j'ai donné la description. Cette montagne est escarpée du côté de la chaîne primitive , & ses couches montent contre cette même chaîne. Mais entre les ardoises qui forment le fond du milieu du col de cette montagne de breche , on trouve des bancs d'une espece de grès calcaire , ou une pierre produite par l'agglutination des grains d'un sable calcaire. Les bancs de cette pierre , inclinés comme ceux de la breche , se prolongent aussi comme eux , parallèlement à la vallée du Chapiu.



CHAPITRE

CHAPITRE XXX.

L'Allée - Blanche.

§. 849. **L**ORSQUE du sommet de la Seigne, je vis pour la première fois cette vallée, au mois de Juillet 1767, elle méritoit bien le nom qu'elle porte : car son fond, du moins les parties les plus élevées & les montagnes qui la bordent, étoient entièrement couvertes de neige. Il y a des années où elle fond en partie, il en reste cependant toujours de grandes plaques auprès du col ; & le sentier rapide qui passe sur ces neiges est bien pénible pour les mulets chargés ; leurs conducteurs sont obligés de les retenir par la queue de toutes leurs forces pour les empêcher de glisser.

Raison
de ce
nom.

C'EST pourtant ici le commencement de l'Italie ; les eaux qui descendent de ce côté de la Seigne se jettent dans le Pô, & de-là dans la mer Adriatique. Et quoique les habitans du duché d'Aoste, duquel dépend cette vallée, parlent le même dialecte que les Savoyards, & qu'ils veuillent être nommés Savoyards, cependant la géographie physique

doit placer tout ce pays, de même que le Piémont, dans l'Italie.

Descente de la Seigne. §. 850. PEU après que l'on a commencé à descendre, on passe auprès des bancs de cette singulière breche à fragmens applatis, §. 841. Ces bancs font avec l'horizon un angle de 51 degrés en montant contre la chaîne centrale, & ils courent comme cette vallée, du nord-est au sud-ouest.

PLUS bas on passe entre deux bancs de ces mêmes breches, entre lesquels sont interposées des couches d'ardoises noires & de grès feuilletés micacés, dont la situation est la même.

Quartz & mica moulés dans les fentes d'un roc calcaire. ON retrouve encore ces breches vers le bas de la descente, au pied des pyramides calcaires dont j'ai parlé plus haut. Je trouvai en 1774 de très-jolis crystaux de roche qui s'étoient formés dans les fentes de cette breche. Il y avoit même un mélange de quartz & de mica qui s'étoit moulé dans quelques-unes de ces fentes. C'étoit donc une roche semblable aux primitives, & pourtant d'une formation postérieure à celle de la pierre calcaire. Et quel système pourroit nous persuader que la Nature ne puisse encore produire ce qu'elle a produit autrefois !

§. 851. LA pyramide la plus haute & la plus voisine du col de la Seigne , paroît aussi être composée de cette breche , mais la moins haute n'est pas une breche ; c'est une pierre calcaire grise , traversée par des veines de spath & quelquefois de quartz. La situation des couches n'est pas non plus la même dans les deux pyramides. Dans la plus haute , elles courent du nord au sud , tandis que dans l'autre elles courent à-peu-près du nord-nord-est au sud-sud-ouest. Du reste , leur conformation est la même ; ce sont de grands feuillets pyramidaux , presque verticaux , appliqués les uns aux autres ; & l'on voit clairement , par la situation des fentes qui regnent sur le dos de ces feuillets , que les pyramides par lesquelles ils se terminent ne sont autre chose que les angles des grands quadrilateres obliquangles dont toutes ces pierres sont composées.

Au moment où je couchois cette observation sur mon journal , à mon dernier passage dans cette vallée en 1781 , le pied de mon mulet s'engagea dans une fente du roc sur lequel passe le chemin , & il s'abattit avec tant de précipitation qu'il me jeta à quatre pas en avant , mais fort heureusement sur l'herbe , où je me fis si peu de mal , que

je ne laissai échapper, ni mon porte-feuille, ni mon crayon, ni mon observation, que j'achevai de noter en me relevant.

Chalet & glacier de l'Allée-Blanche. §. 852. ON traverse là un assez grand terre-plein, couvert en partie de débris & en partie de pâturages, à l'extrémité desquels on trouve des chalets qui portent le nom de l'*Allée-Blanche*. On les laisse sur la gauche, & on va passer au pied du magnifique glacier qui s'appelle aussi le *Glacier de l'Allée-Blanche*. Il est formé par la réunion de trois glaciers qui versent leurs glaces dans le même bassin. Deux filets parallèles de terre & de débris, coupent la blancheur de ses glaces, qui d'ailleurs sont pures, brillantes & sillonnées vers le bas par de profondes crevasses, au travers desquelles perce la couleur verte qui leur est propre. Ces crevasses ont ceci de remarquable, qu'au lieu d'être transversales, comme c'est l'ordinaire, elles sont ici dirigées suivant la longueur du glacier: sans doute parce que le milieu du lit sur lequel il repose est plus élevé que ses bords. Quelques rochers, trop rapides pour que la glace puisse s'y arrêter, forment des vuides au milieu du glacier & permettent d'admirer l'épaisseur & la profondeur de ses glaces. La cime du glacier est

dominée par une arête de rocs qui est elle-même couronnée d'une arête ou d'un avant-toît de neige saillante de notre côté, qui, éclairée par le soleil qui se couche derrière ces montagnes, laisse voir sa transparence.

Le rempart qui borde ce glacier est presque tout composé de granitoïdes à feuillets ondes, mêlés de schorl ou de *hornblende*, dont la décomposition donne par dehors à plusieurs d'entr'eux une couleur de rouille luisante.

§. 853. EN contemplant ce beau glacier on descend dans une plaine de forme à-peu-Lac de
Combal. près ovale, à l'extrémité de laquelle est situé un petit lac nommé *le lac de Combal* ou *le lac de l'Allée-Blanche* : il est formé par la réunion des eaux qui descendent du col de la Seigne & du glacier de l'Allée-Blanche. On a facilité l'accumulation de ces eaux en pratiquant une digue & des écluses, à l'extrémité par laquelle le lac se dégorge, afin de pouvoir, en baissant ces écluses, faire hausser les eaux du lac & fermer de ce côté l'entrée du Piémont.

ON cotoye pendant un quart de lieue la rive droite de ce lac, en suivant un sentier très-étroit sur la pente rapide d'une montagne dont le lac baigne le pied. Ce sentier

étoit en si mauvais état lorsque j'y passai en 1774 , que le muletier tremblant que le mulet de bât ne bronchât & ne tombât dans le lac , lui faisoit soutenir la tête par mon guide , tandis que lui-même le retenoit par la queue.

Ici les méleses commencent à croître , mais ils sont mesquins , rabougris ; on voit que l'air est encore trop rare & trop âpre pour eux.

Mont
Suc.

Ce lac & cette petite plaine sont dominés au nord.-ouest par une montagne qui sépare le glacier de l'Allée-Blanche d'un autre grand glacier qui s'appelle *la Ruize de Miage* (dans la vallée d'Aoste on donne aux glaciers le nom de *Ruize*) Cette montagne est composée d'une roche rougeâtre , tendre & ferrugineuse , mêlée de quartz , de roche de corne & de schorl. Sa cime est émouffée au lieu d'être terminée en pointe comme la plupart des montagnes de cette chaîne , ce qui fait croire à M. BARTOLOZZI , savant naturaliste Italien que j'eus le plaisir de rencontrer là en 1781 , que le nom de *Mont-Suc* que porte cette montagne , est une corruption de l'Italien *zucco* , qui signifie tronqué.

Le glacier de Miage auquel cette mon-

tagne confine du côté du nord-est, ne se voit pas d'ici : nous sommes plus bas que lui ; il nous est caché par la *moraine* ou par l'amas de pierres & de débris qui le bordent & l'encaissent. Cette moraine, haute de 100 à 150 pieds, borde au nord-est le petit lac que nous cotoyons. Ce lac, d'un verd noirâtre, renfermé entre ces amas de ruines & des pentes rapides parsemées de mélezes rabougris & à demi morts, présente l'aspect le plus triste & le plus sauvage.

Nous vîmes avec surprise quelques guinettes, qu'on nomme à Genève *becassines du lac*, *tringa ochropus* L. & un *cul-blanc*, *tringa hypoleucos* L. voltiger sur les bords de cette eau à demi-glacée.

§. 854. En quittant ces mélezes, on se Route trouve à l'extrémité du lac, on traverse sur au bord un pont de bois le torrent qui en sort, & du gla- l'on suit pendant une heure un sentier ferré Miage. entre le torrent & la moraine du glacier de Miage. Cette route est aussi bien sauvage ; le poids des glaces comprimant sans cesse les débris accumulés au pied du glacier, chasse ces débris dans le torrent, & contraint celui-ci à miner la montagne opposée, en sorte qu'en bien des endroits le passage est étroit, difficile & même dangereux pour les mulets.

MAIS en revanche , cette route est infiniment intéressante pour l'amateur de lithologie ; il trouve là une grande variété de pierres rares que le glacier apporte des bords du Mont-Blanc , qui domine sa rive gauche. J'ai fait sur ce glacier deux voyages , dont je donnerai la relation , & je décrirai les pierres que j'y ai trouvées.

Si on ne savoit pas que c'est un glacier qui a chassé ces pierres , rien ne pourroit l'indiquer. Les débris sont amoncelés en si grande quantité , que l'on ne voit point la glace , à moins qu'on ne la cherche dans le fond de quelque fillon creusé par les eaux qui se fondent à sa surface.

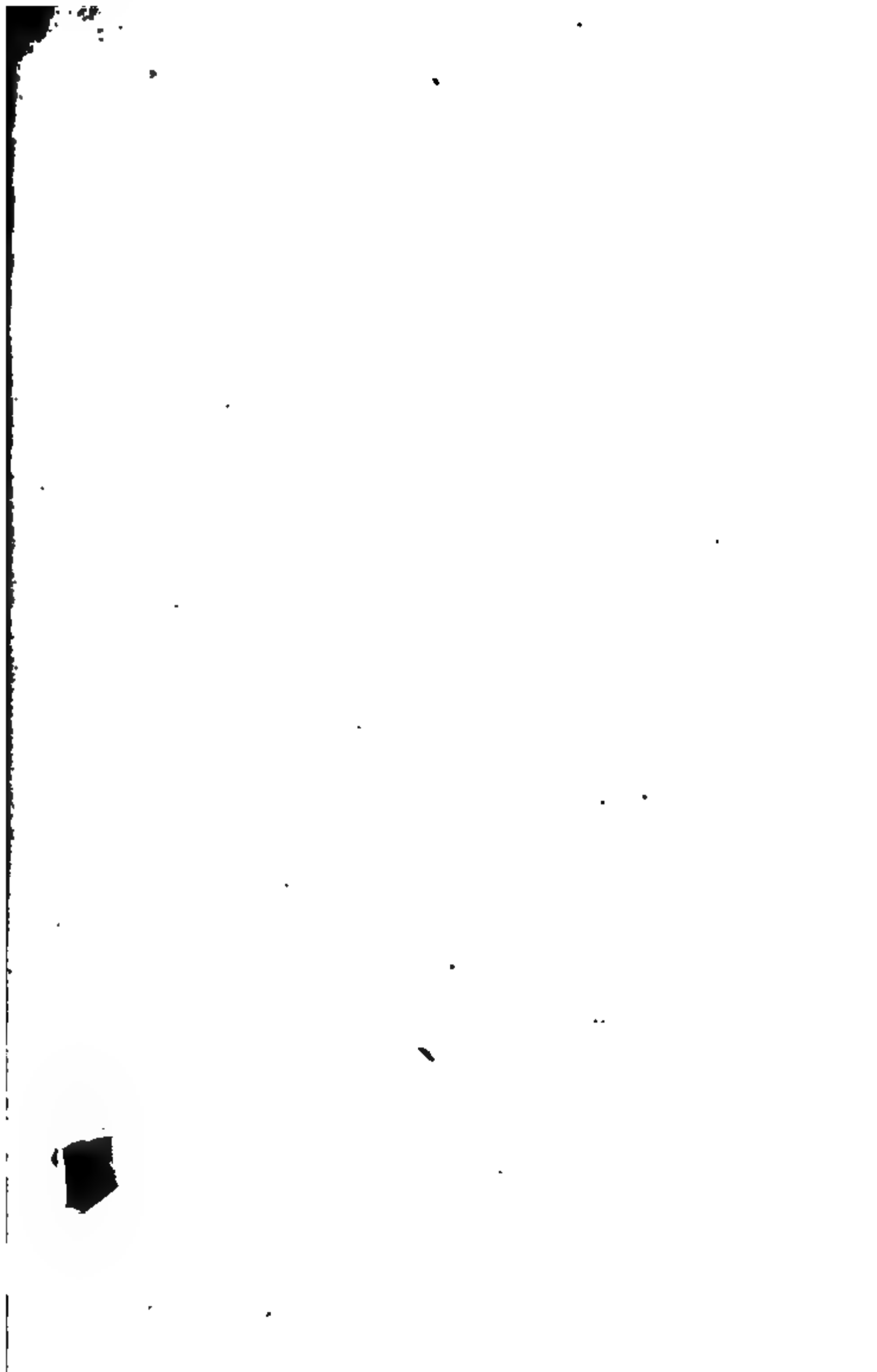
MAIS en sortant de ce sentier étroit , on entre dans une vallée riante , couverte de belles prairies , & là en se retournant , on découvre tout le pied de l'immense glacier , dont on vient de parcourir le rempart. A l'entrée de ces prairies , la vallée change de nom , & prend jusqu'à Courmayeur celui de *Vallée de Vény* , quoique sa direction & sa nature demeurent toujours les mêmes.

LES montagnes de l'autre côté du torrent , c'est-à-dire , sur la rive droite , sont presque toutes calcaires ; on y voit cependant des schistes & des gypses.

§. 855. APRÈS avoir suivi pendant une ^{Glacier} bonne demi-heure le fond de la vallée , ^{de la} d'abord le long des prairies , & ensuite sur ^{Brenva.} les cailloux roulés de la Doire , on monte à mi-côte de la montagne à droite , & l'on arrive à un sentier presque horizontal , au milieu d'une belle forêt de sapins & de mélezes. Ce sentier , dont la longueur est presque d'une demi-lieue , fait une des promenades les plus délicieuses qu'il soit possible d'imaginer. On voit , tantôt à découvert , tantôt au travers du feuillage clair des sapins , le grand & beau glacier , nommé *Ruize de Brenva*. Ce glacier qui descend de la face orientale du Mont-Blanc , a dans sa partie supérieure une pente très-rapide , où les glaces culbutées , entassées & traversées par de fréquentes crevasses , présentent un aspect effrayant. Deux trous , placés comme deux énormes yeux au milieu du front de ce glacier , laissent voir la roche noirâtre qui sert de base à ses glaces , & permettent de mesurer leur épaisseur. Ce front est couronné d'une enceinte de rochers nus , taillés à pic , au-dessus desquels s'élèvent des cimes diversement découpées & couvertes de neiges. Toutes ces cimes sont encore surpassées par celle du Mont-Blanc ; & entre

lui & nous , on voit des feuillets pyramidaux de granit , qui étant plus rapprochés , semblent s'élever encore à une plus grande hauteur. Mais si le haut de ce glacier a quelque chose d'impofant & de terrible , le bas a au contraire une rare & finguliere élégance. La moraine ou le rempart du glacier traverse obliquement le fond de la vallée en s'élevant beaucoup au-deffus d'elle. Tout ce rempart est couvert de méleſes qui accompagnent le glacier en formant une bordure demi-transparente au travers de laquelle on voit percer la couleur vive & brillante des glaces.

En fortant de cette forêt , on paſſe auprès des ruines d'une chapelle qui étoit dédiée à Notre-Dame de Bon-Secours , mais qui a été détruite par des ordres ſupérieurs à cauſe des ſuperſtitions dont elle étoit l'objet ou le prétexte. De cette chapelle on ne découvre pas toute l'enceinte des rocs qui couronnent le glacier , ni ſa jolie bordure de méleſes ; mais en revanche on voit une choſe plus extraordinaire : des moisſons de la plus grande beauté , ſi voisines des glaces , que l'on a peine à comprendre que le même ſoleil qui dore ces moisſons ne puiſſe pas fondre les glaces qui les touchent. Quand on a ce





phénomène sous ses yeux, on ne s'étonne
qu'il se soit trouvé des gens qui aient
que les glaces des Alpes étoient d'une
plus réfractaire ou plus difficile à
que les glaces communes. J'ai cepen-
fait voir, §. 585, comment ce fait
s'expliquer sans recourir à une suppo-
contradite par l'expérience.

Dans le voyage que j'eus le plaisir de
dans ces montagnes en 1767, avec
ami M. JALLABERT, aujourd'hui Con-
d'Etat de notre République, il fit un
de ce glacier, qu'il a bien voulu me
& que j'ai fait graver : C'est le sujet
Pl. III. La cime la plus élevée est
du Mont-Blanc; celles qui suivent sur
gauche sont les aiguilles au nord-ouest
cette cime : le glacier de la Brenva occupe
milieu du tableau : on reconnoît les deux
que je comparois à des yeux : on voit
vers le milieu, la rivière qui en
& dans l'angle inférieur à droite, les
des laboureurs qui cultivent les
voisins du glacier.

§. 586. APRÈS avoir joui de l'ensemble
ce grand tableau, si l'on vient à confi-
en observateur la forme des rochers
qui entourent ce glacier, & ceux qui com-

Structu-
ré des
monta-
gnes de
cette
chaîne.

posent la chaîne dont il descend, on retrouvera partout les feuillets pyramidaux dont j'ai si souvent parlé: on verra ces feuillets, appuyés les uns contre les autres, former des espèces d'augives qui soutiennent les cimes les plus élevées, & qui renforcent les murs qui joignent ces cimes entr'elles. On verra au-dessus du village d'*Entrèves*, au pied de la haute chaîne des Alpes, une montagne d'ardoises appuyée contre le pied de cette chaîne; comme on en a déjà vu à Chamouni, de l'autre côté de cette même chaîne, §. 512, 513, 545.

Vallée
de Cour-
mayeur.

§. 857. LA montagne même, sur la pente de laquelle nous passons, & à laquelle étoit adossée la chapelle, est composée d'une pierre calcaire bleuâtre, dont les couches sont inclinées de 70 à 75 degrés, & s'élèvent contre le Mont-Blanc. Bientôt après on tourne à droite, on sort de la vallée de l'Allée-Blanche pour entrer dans celle de Courmayeur. On a encore trois quarts-d'heure de chemin jusques à ce village.

APRÈS avoir passé les rocs calcaires, dont je viens de parler, on trouve des ardoises dont les couches sont un peu tortueuses & irrégulières, mais dont la situation la plus fréquente est verticale. Un peu plus loin,

Les mêmes ardoises sont encore plus en désordre. Enfin on passe au pied d'un roc de granitoïde ou de roche feuilletée, semblable à un granit. J'en dirai un mot en décrivant les environs de Courmayeur.

Nous y arrivâmes à l'entrée de la nuit, en cinq heures de marche, depuis le haut du col de la Seigne. On est bien logé à Courmayeur, sur-tout en été, dans la saison des eaux, qui y attirent toujours un assez grand nombre d'étrangers.

CHAPITRE XXXI.

Vallée de Ferret & d'Entreves.

§. 855. J'ABANDONNE ici l'ordre des temps pour suivre celui des choses : car nous ne suivîmes point cette route en 1778 ; je la fis seul en 1781, pour observer cette extrémité de l'Allée-Blanche, ou de cette grande vallée qui suit du côté de l'Italie le pied de la chaîne du Mont-Blanc.

Je sortois alors du Valais, & j'entrai dans cette vallée par le Col Ferret, d'où je vins à Courmayeur. Je décrirai donc cette route dans le sens suivant lequel je l'ai faite.

Chalets
de Fer-
ret.

LES chalets de Ferret, qui donnent leur nom au Col, appartiennent au Valais, & sont élevés, suivant mon observation du barometre, de 859 toises au-dessus de la mer.

J'avois couché là dans un petit cabaret qui appartient à un officier au service de France. Cet officier, qui est un payfan Valaisan, fait tenir cette auberge par sa fille qui étoit alors âgée de 15 à 16 ans; elle partage ses soins entre les étrangers qu'elle reçoit & l'économie d'un petit troupeau dont elle a la garde, & elle remplit son emploi de cabaretiere avec l'innocence & la candeur d'une bergere.

Des cha-
lets au
haut du
Col.

§. 859. JE partis très-tard de ces chalets, parce que j'espérois toujours d'être délivré d'un brouillard épais qui me cachoit toutes les sommités voisines; mais ce fut en vain que j'attendis; une bise froide rassemblait sur ces hauteurs les vapeurs des vallées inférieures où il avoit plu la veille. Je fis dans ce brouillard les deux lieues de chemin qu'il y a depuis les chalets jusques au haut du col; & j'eus le chagrin de ne voir dans toute cette route que l'herbe sur laquelle je marchois, & çà & là le fond du sol quand il étoit entr'ouvert par les eaux.

PRÈS des chalets de Ferret , ce sol me parut être composé d'ardoises , de pierres calcaires & de tuf , dont les couches presque verticales suivoient la direction de l'aiguille aimantée. Mais un peu au-dessus des chalets cette direction change presque à angles droits , quoique la nature des rocs demeure la même jusques au haut du passage.

EN faisant cette route je passai sur les débris d'un grand rocher calcaire qui s'éboula du haut de la montagne en 1776 , il abîma les pâturages & porta jusques à la Dranse ses fragmens & ses ravages. Heureusement c'étoit à la fin de Septembre , lorsque les troupeaux avoient déjà quitté ces hauteurs.

§. 860. ARRIVÉ au haut du col , j'eus la satisfaction de voir qu'un beau soleil éclairait la grande vallée que je venois observer : l'air , réchauffé par ses rayons , dissolvoit les nuages à mesure qu'ils y entroient.

Vue du
col Fer-
ret.

CE col , élevé de 1195 toises au-dessus de la mer , d'après mon observation du barometre , est en face du col de la Seigne & à l'extrémité opposée de la même vallée. Cette vallée continue de séparer ici la chaîne primitive centrale , des premières chaînes secondaires. Ce n'est pas qu'il n'y ait quelques mélanges ; que l'on ne trouve , par exemple ,

des ardoises & des calcaires au pied de ces primitives & même à l'entrée de quelques-unes de leurs gorges, comme l'on retrouve ici d'autres primitives derrière la première ligne des secondaires; mais en général, les cimes de la droite sont granitiques, & celles de la gauche calcaires.

LA direction générale de la vallée, en tirant une ligne droite du col Ferret au col de la Seigne, est du nord-est au sud-ouest; mais elle se courbe dans le milieu où elle devient un peu convexe du côté du sud-est.

TOUTES les secondaires qui bordent la gauche ou le côté sud-est de cette vallée, ont leurs couches inclinées en appui contre la chaîne primitive. On le voit distinctement du haut du col, & mieux encore d'un peu plus bas.

QUANT à la chaîne primitive, elle ne présente pas ici une organisation bien distincte; on ne voit pas le Mont-Blanc, il est caché par des cimes moins élevées mais plus proches. Ce qui attire toute l'attention du spectateur, ce sont deux grands glaciers qui descendent de la chaîne primitive tout auprès du col Ferret. Le plus voisin de ce col se nomme le *glacier du Mont-Dolent*; son plateau le plus élevé, est un grand cirque entouré

Entouré de hauts feuillets de granit de forme pyramidale : le glacier descend de là par une gorge dans laquelle il est resserré ; mais dès qu'il l'a dépassée , il s'élargit de nouveau & s'ouvre en éventail. Il a donc en tout la forme d'une gerbe , ferrée dans le milieu & dilatée à ses deux extrémités. L'autre est le glacier *du Triolet* , moins grand & couvert des décombres d'une haute montagne de granit. Il se fit , il y a environ 60 ans , du haut de cette montagne , un éboulement considérable , qui ensevelit dans une nuit les chalets qui étoient au pied de ce glacier , avec les troupeaux & les bergers. Dès lors ces éboulemens ont toujours continué.

Ces deux glaciers sont séparés par une montagne qui se nomme le *Mont - Ru* ; elle est de granit , & comme elle me parut accessible vers son pied , je résolus d'aller la sonder dès que je serois descendu au fond de la vallée.

§. 861. Le col même de Ferret est composé de grès feuilletés & d'ardoises tendres ; dont les feuillets ne s'écartent de la situation verticale que pour s'appuyer contre les montagnes primitives. Leur direction est au sud sud-ouest , comme cette partie de la vallée.

Nature
du col
Ferret.

Ces ardoises sont entremêlées de quartz, en couches, tantôt épaisses, tantôt minces; ici entier, là carié sous mille formes différentes.

Descente
du côté
de l'Ita-
lie.

§. 862. LA descente est très-rapide, dangereuse même pour les mulets quand il a plu, parce que les ardoises décomposées sur lesquelles on passe, forment un terrain extrêmement gras & glissant. Cette pente est, comme le haut du col, composée d'ardoises & de grès feuilletés; mais on y rencontre de plus, des bancs de pierre calcaire de couleur d'ardoise, & cette dernière pierre forme seule la partie la plus basse de la montagne, du côté de la chaîne centrale. Les couches de toutes ces pierres ont constamment la même situation que celles du haut du col.

ON voit en descendant une chose qui prouve que la condition des bergers, si douce & si riante dans les poésies pastorales, n'est pas toujours telle dans la réalité. Comme les orages sont terribles dans ce passage, qui est en quelque manière la gorge d'un immense entonnoir ouvert au sud-ouest, & que ces ardoises pourries ne présentent aucun rocher à l'abri duquel les bergers puissent se réfugier pendant les orages, que même des cabanes saillantes hors de terre ne pour-

roient pas leur résister ; ces pauvres gens se creusent dans la terre des espèces de tanieres faites en forme de cercueil , soutenues par des feuilles d'ardoises & précisément de la grandeur de leur corps. Quand ils sont surpris par le mauvais temps , il entrent là dedans à reculons & s'y tiennent couchés sur le ventre , en fermant l'entrée avec une plaque de la même pierre , percée d'un petit trou , au travers duquel ils veillent sur leurs troupeaux.

§. 863. Je mis une heure à descendre aux premiers chalets ; ils se nomment *les chalets du Pré de Bar* , & sont , suivant mon observation , de 145 toises plus bas que le haut du col. Entre ces chalets & le beau glacier du Mont-Dolent , est une colline beaucoup plus élevée que le pied de ce glacier , & qui en est séparée par une profonde vallée. Cependant cette colline est couverte de blocs de granit qui n'appartiennent point au fond du terrain , dont la nature est toute différente , mais qui ressemblent parfaitement à ceux que charie actuellement le glacier , & qu'il a par conséquent anciennement déposés dans cette place. Or , pour que le glacier ait pu les porter là , il faut que les glaces aient été autrefois de deux cents pieds

Glacier
qui a di-
minué.

35. VALLÉES DE FERRÉT

au moins plus hautes & plus épaisses qu'elles ne sont aujourd'hui, d'autant mieux que les débris qu'il accumule dans la vallée tendent à hauffer le sol de cette même vallée; d'où il suit que la différence a dû être alors plus grande encore qu'elle n'est aujourd'hui.

Autre
glacier
quis'aug-
mente.

§. 864. Le glacier du Triolet paroît au contraire, s'augmenter. Le berger qui gouverne ces chalets, dit, que depuis huit ans qu'il vient là, il lui voit faire des progrès sensibles. Je ne doute point que ces progrès ne soient l'effet de la quantité de décombres qui le couvrent, & qui préservent ces glaces de l'action de l'air & du soleil: car, je l'ai observé ailleurs, §. 630, dans un seul & même glacier les glaces sont toujours beaucoup plus élevées sous les amas de débris, & même sous une seule pierre, que dans les endroits où l'air & le soleil agissent librement sur elles. C'est donc là encore une nouvelle cause de l'accroissement accidentel de certains glaciers, dont je n'ai point fait mention lorsque j'ai examiné la question de ces accroissemens, § §. 540. 541.

Attrac-
tion ap-
parente
des nua-
ges par la
glace.

§. 865. Ces glaciers me présenterent une observation météorologique assez singulière. J'ai déjà dit que la bise introduisoit par la gorge du col Ferret une quantité immense

de nuages , qui se dissolvoient & disparoissent à mesure qu'ils entroient dans cette vallée. Mais cela ne se passoit point ainsi vis-à-vis du glacier ; là , attirés en apparence par la glace , ils descendoient avec rapidité le long de la montagne & venoient se répandre jusques auprès de la surface de la glace. Sans doute , l'air situé au-dessus de ces glaces & rafraîchi par leur voisinage , n'avoit pas la force de dissoudre les vésicules qui composent les nuages , il condensoit même ces vésicules , & leur donnoit ainsi une pesanteur relative qui les faisoit descendre.

§. 866. Des chalets je descendis au fond de la vallée , & là , pour aller observer le pied du Mont-Ru , qui sépare les deux glaciers , §. 813 , je m'écartai de la route battue , & je guéai sur mon mulet , non sans quelque difficulté , le torrent qui sort du glacier du Mont-Dolent. Arrivé au pied de ces rocs , je les trouvai composés d'un granit dont je ne pus pas démêler la structure : en l'observant de si près , je ne voyois que de petites fentes dont les directions n'étoient point parallèles entr'elles. Mais je trouvai la face de la montagne qui regarde la vallée , revêtue en divers endroits d'une pierre dure , jaunâtre , feuilletée , dont les plans couroient

Pied du
Mont-
Ru.

au sud sud-ouest comme cette partie de la vallée. Ces feuillets étoient adhérens au granit, mais s'en séparoient pourtant lorsqu'on les frappoit avec le marteau. En les observant avec soin, je vis qu'ils étoient composés de feuillets très-fins, d'un quartz blanchâtre, séparés par des couches plus fines encore, d'un mica jaune & brillant. Exposée à la flamme du chalumeau, cette pierre se couvre d'un vernis brillant, produit par la vitrification du mica, & le quartz demeure blanc & intact. Je crois pouvoir supposer que ces couches font les restes d'une roche feuilletée qui serroit de transition entre les ardoises ou calcaires de la chaîne secondaire, & les granits de la primitive.

Vallée §. 767. APRÈS avoir fait cette observation, sauvage. je regagnai la grande route, qui n'est au reste qu'un mauvais sentier. Ce sentier est très-sauvage dans le commencement; le fond de la vallée est aride, couvert de blocs de granit; le glacier du Triolet, enterré sous des débris, le torrent sale & écumeux qui fort là d'un tas de glaces & de décombres, & quelques mélezes mesquins & malades, parsemés au milieu de ces rocs & de ces glaces, présentent l'aspect le plus triste & ne réveillent que des idées de désolation & de ruine.

§. 868. LORSQUE l'on a un peu avancé dans cette route , si l'on se retourne pour jeter les yeux sur le Mont-Ru , on démêlera quelque régularité dans sa structure : on verra qu'il est divisé du haut en bas par de grandes fissures qui le traversent de part en part. Ces fissures , parallèles entr'elles , coupent la montagne en grandes tranches très-épaisses , qui sont elles-mêmes subdivisées en tranches plus minces. Ces fissures sont les profils des intervalles des grands feuillets pyramidaux dont cette montagne est composée. Ceux de ces feuillets qui sont les plus extérieurs , ne sont pas si bien séparés ; leurs sommités ne s'écartent que très-peu les unes des autres , & l'ensemble de ces sommités forme une arrête presque continue , mais les feuillets intérieurs qui s'élèvent à une grande hauteur , ont leurs cimes séparées & forment des dents aiguës & distinctes. Les plans de ces feuillets ne sont pas comme ceux de l'Allée - Blanche , parallèles à la vallée , car celle-ci court ici au sud sud-ouest , & ces plans au sud sud sud-est , ce qui fait un écart d'environ 34 degrés.

Les montagnes suivantes , en avançant vers Courmayeur , présentent une structure à-peu-près semblable ; mais les plans des

tranches semblent se retourner graduellement pour s'approcher de la direction de la vallée, à laquelle elles deviennent enfin parallèles.

TOUTES ces couches, si du moins ce sont des couches, car je ne l'affirmerois pas de celles-ci comme de celles dont j'ai distinctement reconnu la nature, tous ces feuilletés, dis-je, surplombent du côté de la vallée.

Explica-
tion sur
les cou-
ches qui
surplom-
bent.

§. 869. Au reste, quand je dis que de grandes tranches de rochers, semblables à celles-là, *surplombent*, il ne faut pas s'imaginer qu'elles n'aient aucun appui, elles reposent sur d'autres, & quoique celles-ci surplombent aussi, comme elles diminuent graduellement en hauteur, la montagne, dans sa totalité, est soutenue & ne surplombe point : tout est appuyé comme dans une voûte.

Réfle-
xion gé-
nérale
sur la
situation
des cou-
ches.

§. 870. IL seroit bien difficile de rendre raison des anomalies que l'on observe dans la situation des couches. Même dans les montagnes secondaires, dans le Jura par exemple, on voit des couches très-voisines les unes des autres dans des situations tout-à-fait différentes. Or, les montagnes primitives qui sont beaucoup plus anciennes, qui ont par conséquent été plus long-temps exposées aux agens & aux révolutions de

tout genre , doivent nécessairement présenter des anomalies encore plus grandes. Et si , comme je commence à le croire , les montagnes dont les couches sont verticales , ne doivent cette situation qu'à des mouvemens violens , qui ont redressé des plans originai-
 rement horifontaux ; il est plus naturel encore, que dans ce redressement violent , les mon-
 tagnes d'une même chaîne n'aient pas toutes pris des situations parfaitement semblables.

§. 871. EN faisant cette route , on voit dans la chaîne primitive une suite de glaciers que je ne m'arrêterai pas à décrire. L'un des plus beaux est à une lieue du bas de la montagne de Ferret , il est formé par la réunion de quatre ou cinq autres qui versent toutes leurs glaces dans le même bassin. Un quart de lieue au-delà de ce glacier , la vallée s'élargit , devient plus riante & se couvre de pâturages , de troupeaux & de chalets. Elle prend là le nom de *Vallée d'Entreves* , village situé dans la même vallée , à $\frac{3}{4}$ de lieue de Courmayeur.

§. 872. EN cheminant dans ces pâtura-
 ges , les yeux toujours fixés sur la chaîne primitive , je vis au bas de cette chaîne des couches semblables à des ardoises , & appliquées contre des rocs de granit. Comme

Glaciers ;
 vallée
 d'Entre-
 ves.

Schistes
 appli-
 qués aux
 granits.

rien n'est à mon gré plus intéressant pour la théorie que les jonctions de montagnes de différens ordres, je résolus d'aller observer celle-là ; mais comme il étoit trop tard pour la bien faire dans la même journée, j'allai coucher à Courmayeur qui en est éloigné de deux lieues, & j'y revins le lendemain.

En partant du fond de la vallée, il faut monter pendant près de trois quarts d'heure, pour arriver au point où les schistes touchent les granits. Ces schistes, qui de loin ne paroissent qu'une surface mince appliquée contre le pied de la montagne, sont un amas considérable de différentes couches. La matière qui compose la plus grande partie de ces couches est remarquable en ce qu'elle fait une vive effervescence avec les acides, & se fond pourtant très-aisément au chalumeau en un verre d'un verd clair, transparent, qui coule & s'affaisse sur le tube de verre, auquel on l'a fondé.

Sa couleur est noirâtre, & son grain ressemble à celui d'une pierre calcaire. J'ai voulu voir quelle étoit la quantité de terre absorbante libre, que contenoit cette pierre : j'en ai pulvérisé 100 grains, que j'ai broyés pendant une heure dans du vinaigre distillé ; cet acide en a dissout la moitié, & ces 50

grains se sont trouvés composés de 44 grains de terre calcaire & de 6 grains de magnésie. Les 50 autres grains qui avoient refusé de se dissoudre dans le vinaigre, ont été mis en décoction dans l'eau régale; ce dissolvant, aidé de la chaleur, en a extrait 17, 45 grains de terre calcaire, 2, 25 d'argille, & 1, 42 de fer; il est resté $27 \frac{1}{2}$ grains de terre filiceuse indissoluble. En réunissant les produits de ces deux opérations, on trouve que 100 grains de ce schiste contiennent :

Terre calcaire	61, 45
Terre filiceuse	27, 50
Magnésie	6, 00
Argille	2, 25
Fer	1, 42
Eau, air & perte	1, 38
<hr/>	
Total	100, 00

LES couches de ce schiste sont entremêlées de couches d'un grès fin, peu cohérent, & qui se résout de lui-même en un sable blanc que l'on trouve en quantité au pied de ces mêmes couches. Le foible gluten qui unit ces grains de sable est de nature calcaire.

Ces couches sont un peu arquées ; mais leur situation générale , de celles du moins qui sont les plus basses , est verticale à quelques degrés près dont elles s'appuient contre la montagne. Il ne peut y avoir aucun doute sur la situation des couches de ces schistes , parce qu'elles sont exactement parallèles aux feuillets mêmes dont ils sont composés. Mais ces couches sont coupées de part en part , & à angles droits par des fentes parallèles entr'elles , & qui se courbent toutes semblablement en descendant du côté du sud-ouest sous un angle d'environ 50 degrés. Ces fentes laissent entr'elles des intervalles , ici d'un pied , là seulement de quelques pouces. Lorsqu'on voit de loin ces fentes , il est impossible de ne pas les prendre pour la division des couches de la pierre ; tant il est important dans ces recherches de voir de près & d'observer en détail ; car la structure intérieure de la pierre peut seule décider entre ces sections qui se croisent à angles droits , quelles sont celles qui dénotent la situation des couches. J'ai déjà dit ce que je pensois de l'origine des fentes qui coupent ainsi les couches , & j'y reviendrai encore ailleurs.

Nuances §. 873. Je distinguai , dans la transition

de ces schistes aux granits , quatre nuances bien marquées.

Les premieres couches de schiste , où l'on apperçoit quelque altération , prennent des feuillets plus ondés , plus luisans , plus ressemblans à du mica , mais elles ont d'ailleurs les mêmes propriétés.

Les suivantes sont encore plus ondées ; on y voit des feuillets de vrai mica , & outre cela un mélange de quartz , qui donne des étincelles contre l'acier , quoique la pierre fasse toujours effervescence avec les acides. On voit dans cette même pierre des veines d'une matiere noire , brillante , composée de petits rhomboïdes , qui paroissent être la crySTALLISATION de la matiere même la plus pure du schiste ; car ces crySTaux se dissolvent avec effervescence dans les acides , sans y laisser de résidu sensible , & cependant ils se fondent très-aisément au chalumeau en un verre verdâtre & transparent qui s'affaisse sur la pointe du tube de verre.

La troisieme nuance est un vrai quartz mêlé d'un peu de mica & qui ne fait aucune effervescence.

La quatrieme est un granit gris à très-petits grains , de quartz , de feldspath & de mica.

CETTE transition occupe en général une épaisseur peu considérable : dans quelques endroits ces quatre couches , prises ensemble , n'ont pas plus d'un pied : cependant le granit n'a toute sa perfection , ses grains ne sont bien nets & bien distincts , qu'à quelques pieds de la jonction. On distingue des couches dans ce granit parfait , elles sont parallèles à toutes celles qui forment cette transition.

Je suivis à une assez grande distance , en côtoyant la montagne , cette jonction des schistes , en sondant partout avec le marteau les bancs limitrophes ; je n'observai point de différence notable dans la nature des couches , qui formoient la transition entre le granit & le schiste , mais je trouvai quelque changement dans la situation des bancs. En avançant du côté du sud-ouest , je vis les schistes , de même que les granits , surplomber du côté de la vallée , ici de 35 , là même de 47 degrés. La direction des couches change aussi un peu. Celles qui sont les plus voisines du Col Ferret courent au sud-sud-ouest , tandis que les plus éloignées de ce même Col , courent d'environ 30 degrés plus à l'ouest.

Je trouvai aussi en quelques endroits des

effervescences vitrioliques qui suintoient , tantôt du schiste , tantôt du granit même (I).

§. 874. EN venant delà à Courmayeur , on voit toujours des schistes appliqués contre la base des montagnes primitives & divers glaciers qui descendent de ces mêmes montagnes. Cette route présente partout des objets intéressans , mais je fus surtout frappé d'un site d'où l'on avoit une vue superbe du Mont-Blanc , de ses grandes tranches pyramidales , & de sa pointe la plus haute , qui est couverte de neige , & que l'on ne découvre point des environs de Courmayeur , à cause d'un roc nud , moins élevé , mais plus voisin qui la cache. De ce même endroit , on reconnoît aussi le Cramont , le col de la Seigne , & les pyramides calcaires qui sont auprès de ce col. Ce point de vue me parut si intéressant , surtout à cause du grand nombre de feuillets pyramidaux , parallèles entr'eux , dont il présentait le profil , que je priai M. BARTOLOZZI , qui joint le talent de dessiner à des connoissances très-étendues

Beau
point de
vue.

(1) Je fis cette petite course avec M. BARTOLOZZI , que j'ai déjà nommé , & que j'eus le plaisir de rencontrer à Courmayeur. Il étoit venu là prendre les eaux , & étudier le Mont-Blanc , pour servir de terme de comparaison aux observations qu'il avoit faites sur le mont Rosa.

48 VALLÉES DE FERRET, &c.

sur l'Histoire Naturelle, de m'en faire un dessin. C'est d'après ce dessin qu'a été gravée la Planche IV.

Secon-
daires
qui bor-
dent la
vallée au
sud-est.

§. 875. Les montagnes qui bordent au sud-est la vallée que je viens de décrire sont constamment du même ordre ; ce sont des montagnes d'ardoise ou des montagnes calcaires : leurs couches sont toujours parallèles ou à-peu-près parallèles à la vallée ; très-inclinées & très-escarpées du côté de la chaîne centrale contre laquelle elles s'élèvent.

CHAPITRE XXXII.

Les Environs de Courmayeur.

Situa-
tion de
Cour-
mayeur.

§. 876. COURMAYEUR est un grand village, ou un bourg situé au fond d'une vallée, un peu au-dessous du confluent des eaux qui descendent du col de la Seigne, & du col Ferret. Ces torrens portent tous le nom de *Doire* ou de *Duire*, & ces différentes Doires se distinguent par le nom de la vallée dans laquelle elles coulent.

LA moyenne, entre les observations de
M. PICTET

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

M. PICTET & les miennes , donne à Courmayeur une hauteur de 625 toises au-dessus de la Méditerranée.

LES eaux minérales qui se trouvent dans les environs de ce village lui ont donné de la célébrité , & y attirent en été un assez grand nombre de malades. J'avois soumis ces eaux à quelques expériences avec les réactifs , les seules que l'on puisse faire sans séjourner ; mais M. le Médecin GIOANETTI , en ayant fait dès-lors une analyse également exacte & ingénieuse , je me tairai sur mes essais , & je ne rapporterai que les résultats de ses épreuves.

Eaux minérales analysées par M. Gioanetti.

§. 877. LA source dont on fait le plus d'usage porte le beau nom de *la Victoire* : elle est située au nord d'un petit ruisseau à demi-lieue au sud-ouest du village. Le terrain dont elle sort est composé de cailloux roulés , de sable , d'une terre rouge martiale & de gypse. On voit le long du ruisseau plusieurs filets d'eau qui paroissent tous des ramifications de la même source. La plus considérable ne surpasse pas la grosseur d'un tuyau de plume. Cette source ne vient vraisemblablement pas d'une grande profondeur , car elle est sujette à des variations dans sa température. Au 15 Juillet 1774 , je trouva

Source de la Victoire.

sa chaleur de 11 degrés, tandis que l'air extérieur étoit à $8\frac{1}{2}$; & M. GIOANNETTI l'a trouvée à $12\frac{1}{2}$, l'air extérieur étant à $16\frac{1}{2}$.

L'ODEUR de cette eau est légèrement ferrugineuse, son goût aéré & piquant, moins pourtant que celui des eaux de Spa. M. GIOANNETTI n'ayant point là d'appareil pneumatique pour estimer la quantité d'air fixe qu'elle contenoit, imagina un procédé très-ingénieux & peut-être plus exact. Il méla avec une quantité connue de cette eau, & en employant toutes les précautions nécessaires, une certaine quantité d'eau de chaux : l'air fixe contenu dans l'eau de la Victoire précipitoit une partie de la chaux dissoute, & il estimoit la quantité de l'air par la quantité de chaux qui se trouvoit précipitée. Il prit pour base de ce calcul l'analyse de la pierre à chaux faite par M. JACQUIN, suivant laquelle 32 onces de cette pierre pure, contiennent 13 onces d'air fixe, 2 onces d'eau, & 17 onces de chaux vive. D'après ce principe & sur ses autres expériences faites sur le résidu d'un grand volume de cette eau, il conclut que 12 onces de l'eau de la Victoire contiennent,

DE COURMAYEUR. 51

Air fixe en liberté	11 grains	$\frac{19}{24}$
Magnésie vitriolée	4	$\frac{22}{48}$
Sel commun	2	$\frac{7}{14}$
Terre calcaire	11	$\frac{2}{3}$
Fer	0	$\frac{1}{8}$

§. 878. Les eaux de *la Marguerite* sont Eaux de
la Mar-
guerite. plus rapprochées du village, au bord de la Doire & sur la rive gauche de ce torrent. Elles sortent aussi d'un terrain graveleux, mais leur volume est beaucoup plus considérable, la principale source forme un jet de la grosseur du pouce.

Je trouvai la température de 16 degrés, tandis que l'air étoit à $7\frac{3}{4}$, & l'eau de la Doire à 4. M. GIOANETTI l'a trouvée à 15 tandis que l'air étoit à 17. Cette eau a une faveur martiale, plus décidée que celle de la Victoire, & elle laisse un sédiment ferrugineux plus abondant. Aussi les gens du pays l'estiment - ils beaucoup davantage, & s'en servent-ils de préférence dans leurs maladies. Son analyse faite par M. GIOANETTI a produit sur une livre de 12 onces,

Air fixe en liberté	10 grains	$\frac{1}{48}$
Magnésie vitriolée	4	$\frac{52}{170}$

Sel marin	4	$\frac{154}{170}$
Terre calcaire	7	$\frac{22}{170}$
Sélénite	6	$\frac{38}{170}$
Argille ; déduction faite du fer	0	$\frac{52}{170}$
Fer	0	$\frac{1}{4}$

Usage de
ces eaux.

§. 879. Il résulte de ces analyses, que les eaux de ces deux sources sont à très-peu-près de la même nature : la différence la plus saillante est celle de l'air fixe, qui est en plus grande quantité dans celles de la Victoire, en revanche du fer dont celles de la Marguerite contiennent le double.

Les seuls principes vraiment actifs qu'elles renferment l'une & l'autre, sont l'air fixe, la magnésie & le fer. Le premier les rend toniques & antiputrides, la seconde les rend purgatives, & le troisième toniques & déobstruantes.

D'APRÈS l'expérience, il paroît que leur vertu purgative est celle qui domine; c'est le rapport unanime des malades qui les prennent; & leurs registres, écrits par-tout sur les murailles de leurs chambres, attestent cet effet de la manière la plus frappante. Elles ont fait de très-belles cures d'obstructions & de maux d'estomac causés par des obstruc-

tions ; mais aussi elles ont souvent épuisé des tempéramens foibles qui ne pouvoient pas supporter des évacuations trop abondantes.

§. 880. UNE autre source, dont on ne fait Eaux de la Saxe. presqu'aucun usage, & qui mériterait peut-être d'être employée contre les maladies de la peau, est située au nord de Courmayeur, au pied de la montagne & du village de la Saxe. Ses eaux sont en si grande abondance qu'elles forment un petit ruisseau. Elles ont une forte odeur de soufre, laissent tomber des flocons & un dépôt sulfureux, & cependant elles précipitent en blanc le mercure dissous dans l'acide nitreux, phénomène remarquable que j'avois vu avec surprise, & dont M. GIOANNETTI observe aussi la singularité. Ce savant chimiste dit, qu'il n'a pas pu donner à l'analyse de ces eaux les mêmes soins qu'aux sources de la Victoire & de la Marguerite ; il rapporte cependant des résultats sur lesquels il paroît que l'on peut bien compter. Il trouve dans une livre de 12 onces.

Soufre. Quantité indéterminée

Air fixe en liberté	4 grains	$\frac{17}{128}$
Sel marin à base de natron	1	$\frac{441}{504}$

D. 3

Sel marin à base calcaire. O . . . $\frac{49}{1008}$

Sel marin à base de magnésie O . . . $\frac{7}{252}$

Terre calcaire 3 . . . $\frac{59}{4032}$

Sélénite O . . . $\frac{1573}{4032}$

§. 881. IMMÉDIATEMENT au-dessus de cette source, est un rocher qui répond si précisément à un autre rocher de la même nature, situé de l'autre côté de la vallée de Courmayeur, qu'on ne sauroit douter qu'ils n'aient été anciennement unis par une montagne intermédiaire, détruite par les ravages du temps.

Ces rochers sont composés d'une roche feuilletée, quartz & mica. Leurs couches sont planes, bien prononcées & parfaitement parallèles aux petits feuillets intérieurs de la pierre. Ces couches qui sont inclinées en montant contre le nord-ouest, reposent sur d'autres couches d'un schiste tendre & brillant. Au premier coup-d'œil ce schiste ne paroît composé que de mica; mais quand on l'expose au chalumeau, le mica coule, s'affaisse & laisse voir les grains infusibles d'un sable fin, quartzueux, qui entre dans la composition de la pierre. Sous ce schiste micacé & quartzueux, on trouve des couches

d'un schiste argilleux , d'où sortent des efflorescences vitrioliques ; & ces schistes prennent par gradations la nature de l'ardoise commune.

VOILA donc des couches de roches regardées comme primitives , qui reposent sur un genre de pierre unanimement regardé comme secondaire. Ces dénominations de primitives & de secondaires sont-elles fautives , ou bien cette superposition monstrueuse des roches primitives sur les secondaires , feroit-elle l'effet d'un bouleversement ? C'est ce que je n'oserois point encore décider.

§. 882. UNE quatrième source que l'on Eaux de
St. Didier. peut encore rapporter à Courmayeur , quoiqu'elle en soit éloignée d'une lieue , est celle de *Pré St. Didier*. Celle-ci est une eau thermale , qui sort d'un rocher où sa chaleur est de $27 \frac{1}{2}$ degrés. De là , en allant à l'édifice des bains , situé à 100 ou 150 pas au-dessous , elle perd environ un demi degré de chaleur , mais ce qui lui en reste est bien suffisant pour des bains.

CETTE eau n'a ni odeur ni faveur marquée , & d'après l'analyse de M. GROANETTI , qu'il ne donne cependant point comme faite avec toute l'exactitude qu'il y auroit mise ,

s'il avoit eu plus de loisir, elle contient dans
12 onces :

Air fixe en liberté	2 grains	$\frac{1}{32}$
Sel marin à base de natron	1	$\frac{733}{1703}$
Sel marin à base de magnésie	0	$\frac{216}{1703}$
Terre calcaire & félénite	2	$\frac{494}{1703}$

D'APRÈS cette analyse, il paroît que si ces eaux ont quelque vertu, c'est plutôt à raison de leur chaleur que des principes qu'elles renferment. Peut-être, cependant, l'air fixe qu'elles contiennent & qui leur est fortement adhérent, pourroit-il, malgré sa petite quantité, rendre raison des cures merveilleuses qu'on leur attribue dans les maladies de la peau. Ce qui prouveroit au moins qu'elles ne sont pas indifférentes, c'est ce que nous dit un Cordelier que nous vîmes à Courmayeur. Il se trouvoit à St. Didier avec plusieurs personnes, qui toutes prenoient ces bains ; & quoiqu'il jouît d'une santé parfaite, par ennui, par imitation, par précaution pour l'avenir, il se mit à se baigner comme les autres ; mais il eut lieu de s'en repentir, sa santé en fut sensiblement altérée. Au reste, il est possible que des bains chauds d'eau

commune eussent également dérangé la santé.

§. 883. DANS mes premiers voyages à Courmayeur, on m'avoit souvent parlé de grottes profondes, creusées très-anciennement par les hommes, & que l'on nomme dans le pays *les trous des Romains*; mais je n'avois point eu le temps d'aller les visiter. Nous destinâmes à cet usage, dans notre voyage de 1778, une demi-journée dont nous pouvions disposer. Nous prîmes pour guide un homme très-intelligent que je connoissois dès mon premier voyage, J. L. JORDANAY, dit PATIENCE; il connoît parfaitement ces labyrinthes souterrains, il prétend même avoir passé quarante-huit heures de suite à les parcourir avec des Italiens qui cherchoient un trésor que les gens du pays disent y être caché.

POUR y aller, nous remontâmes une vallée qui est au sud-est de la montagne de la Saxe, §. 880, & nous vîmes dans une heure à des granges nommées les *Chalets de Chapi*. Nous laissâmes là nos mulets, nous gravîmes pendant un bon quart d'heure un sentier étroit & scabreux, pratiqué sur le bord d'un rocher calcaire, & nous parvinmes ainsi à l'entrée des souterrains.

On voit clairement dès l'entrée que c'est une galerie de mine, pratiquée dans le roc. Cette galerie descend vers le nord sous un angle de 38 degrés. Le minéral qu'on extrayoit de là étoit une galene à petits grains, tenant argent, dans une gangue de spath calcaire. Je trouvai quelques restes du filon attachés encore aux parois du souterrain. On dit que le Roi fit faire, il y a quelques années, de nouvelles recherches dans l'intérieur de ces galeries, mais sans aucun succès.

J'AUROIS souhaité de trouver des traces des instrumens avec lesquels ces excavations avoient été formées ; mais une incrustation calcaire, confusément cristallisée, tapisse l'intérieur des galeries & masque par-tout la surface de la pierre. Cette matière, sans produire de vraies stalactites, forme çà & là des protubérances anguleuses, aiguës & tranchantes, qui pourroient faire croire que ces excavations n'ont point été faites par les hommes, si tous les autres indices ne l'attestoient pas. Elles n'ont cependant aucune régularité, ni dans leurs dimensions, ni dans la forme de leurs voûtes. On n'a point eu besoin de les élargir, parce qu'elles sont creusées par-tout dans un roc solide,

& qui n'est pourtant point dur, ni difficile à travailler. C'est un roc calcaire, ici pur ou à-peu-près tel, là mélangé de sable quartzeux qui étincelle contre l'acier, & de cristaux d'un spath noir, brillant, qui ressemble beaucoup à celui que j'ai trouvé dans la jonction des schistes avec les granits, §. 873. Car il se dissout dans les acides avec une vive effervescence, & il se fond au chalumeau, quoiqu'avec un peu de difficulté, en un verre verdâtre, presque transparent. J'aurois bien désiré de pouvoir en recueillir assez pour en faire l'analyse, mais ce sont de petites particules disséminées dans l'intérieur de la pierre, & dont il seroit difficile de rassembler le poids de quelques grains.

§. 884. Quoique mes voyages pour Cour-
l'histoire naturelle m'aient conduit quatre ^{mayeur}
fois à Courmayeur, je n'y ai jamais fait un ^{seroit un}
assez long séjour pour épuiser les objets inté- ^{poste}
ressans que ses environs pourroient offrir à ^{com-}
un naturaliste : ce seroit même un poste très- ^{de pour}
commode pour observer à loisir toute cette ^{un natu-}
face de la chaîne centrale. On y est assez ^{raliste.}
bien logé, l'air y est vif & d'une température
très-agréable en été, la vallée un peu ferrée,
mais pourtant riante.

Les habitans sont de très-bonnes gens *

& quoiqu'ils parlent le langage des Savoyards, & veuillent, comme je l'ai dit, être considérés comme tels, ils commencent pourtant à prendre un peu la tournure physique & morale des Italiens ; le teint rembruni, le nez aquilin, les yeux & les cheveux noirs, & un peu de cette pente à l'exagération & à la jactance que l'on reproche aux habitants des pays méridionaux. Je me permettrai d'en citer un trait. Je descendois seul, à pied, par un sentier étroit & rapide une montagne au-dessus de Courmayeur ; j'atteignis un homme du pays, monté sur un mulet qui étoit chargé de deux grosses balles de foin, il alloit fort lentement, j'aurois voulu le devancer & je ne le pouvois pas, à moins qu'il ne rangeât son mulet ; je le priai fort honnêtement de le faire, en lui représentant que les mouches de son mulet & la chaleur m'incommodoient beaucoup. Cet homme, qui crut sûrement que je n'allois à pied que parce que je ne pouvois pas mieux faire, me répondit d'un air de dignité vraiment comique, „ que je devois prendre mon mal „ en patience, parce qu'il étoit fort naturel „ que les gens qui alloient à pied souffrissent „ quelque chose de ceux qui étoient à „ cheval „. Cependant il me laissa passer,

sans doute pour me faire sentir doublement sa supériorité.

CHAPITRE XXXIII.

Bases du Mont-Blanc & glacier de Miage.

§. 885. **D**ANS mon second voyage autour du Mont-Blanc , en 1774 , lorsque j'eus bien reconnu la situation de la base méridionale de cette grande montagne , je desirai d'aller l'observer de près , & même de remonter le long de ses flancs le plus haut qu'il me seroit possible. But de cette excursion.

Je consultai sur ce projet le guide de Courmayeur , nommé PATIENCE , dont j'ai parlé plus haut , il me dit que l'unique endroit par où le Mont-Blanc fût accessible de ce côté , à une hauteur un peu considérable , étoit ce grand glacier que l'on cotoie dans l'Allée Blanche , §. 806 , & qui se nomme *la Ruize* ou *le glacier de Miage* , & il me promit de m'y conduire. Il me conseilla d'aller coucher au pied de la montagne , dans des chalets nommés *Fresnay* : ils ne sont qu'à deux lieues de Courmayeur , mais

62 BASES DU MONT-BLANC

c'est beaucoup que de gagner deux heures de temps , & d'épargner deux lieues de fatigue dans une journée qui s'annonce comme devant être extrêmement pénible.

Chalets
Fresnay.

§. 886. Pour aller de Courmayeur aux chalets Fresnay, on passe auprès de cette chapelle ruinée, d'où l'on a une si belle vue du glacier de la Brenva, §. 808. Ensuite, après avoir fait un quart-de-lieue dans le joli sentier qui traverse la forêt, on quitte le chemin qui conduit au col de la Seigne, on descend à la Doire, on la traverse & on vient de là aux chalets dans une demi-heure au travers des prairies. Ces prairies se nomment *les prés de Péteret*, & elles ont, suivant l'usage, donné leur nom à la montagne qui les domine. Cette montagne est une des trois grandes pyramides qui forment les bases avancées, & en quelque manière, les angives qui soutiennent le Mont-Blanc. Le Mont-Péteret est donc un immense feuillet pyramidal qui présente aux prairies sa face plane, dirigée comme la vallée, du nord-est au sud-ouest.

Cette pyramide est séparée de la suivante par une gorge de difficile accès. Au commencement de l'été on fait passer par cette gorge deux ou trois cents moutons, qu'il

faut même porter dans quelques endroits, trop escarpés pour qu'ils y montent d'eux-mêmes; on les laisse passer là l'été sans gardien, dans de bons pâturages, bordés par des rocs verticaux qui les renferment comme dans un parc; on va les reprendre en automne, ils sont alors engraisés & de meilleur goût que ceux qui se sont nourris d'herbes plus grossières, & qui ont passé les nuits dans des étables.

La montagne suivante, qui forme le second feuillet pyramidal des bases du Mont-Blanc, se nomme le *Mont-Rouge*; les chalets Fresnay sont situés au-dessous.

S. 887. En observant le Mont-Rouge, on voit à une élévation assez considérable, dans la face qui regarde la vallée, une grande cavité, arrondie par le haut en forme de voûte. Cette cavité a été formée par la séparation spontanée de grandes masses de granit, qui se sont détachées & ont roulé au bas de la montagne. Cette séparation a été occasionnée par des fentes à-peu-près horizontales, perpendiculaires aux plans des feuillets dont cette montagne de granit est composée. Ces fentes, comme nous l'avons déjà vu ailleurs, coupent souvent plusieurs couches de suite; & favorisent ainsi la chute & la

Struc-
re du
Mont-
Rouge.

64 BASES DU MONT-BLANC

destruction successive des rochers. Cette profonde coupure donne la facilité de distinguer les feuillets ou plutôt les couches planes & parallèles dont la réunion forme cette montagne. Leur direction est la même que celle de la vallée, & elles s'appuient contre le corps même de la montagne. Plusieurs autres coupures moins considérables, mais du même genre, donnent la facilité de répéter dans d'autres endroits la même observation. Ces blocs détachés qu'on rencontre au-dessous des vuides qu'ils ont laissés dans le rocher, sont d'un beau granit à gros grains.

Glacier
du Frenay.

§. 888. A un petit quart de lieue des chalets, en sortant d'un joli bois de mélezés, on traverse les débris chariés par un glacier qu'on laisse au-dessus de soi sur la droite, & qui se nomme *le glacier de Frenay*. Tous ces débris sont de beaux granits bien caractérisés.

Filon
pyriteux.

A un petit quart de lieue de là, en approchant du pied du Mont-Rouge, on rencontre des éboulemens considérables de cette montagne; la couleur dont ils sont teints, justifie le nom qu'elle porte; ce sont des quartz gras, remplis de pyrites qui se décomposent à l'air. On avoit essayé d'exploiter cette

cette mine dans l'espérance que ces pyrites conduiroient à quelque chose de mieux , mais on l'a abandonnée. On voit le filon qui est presque vertical , courir à-peu-près nord & sud en descendant du côté de l'est. Les blocs même du granit , entassés au pied de la montagne , sont teints en rouge , mais seulement à l'extérieur ; ils sont blancs ou gris au dedans.

Au delà de ce filon , on voit que le pied de la montagne est un vrai granit , qui paroît divisé par grandes tables de dix ou douze pieds d'épaisseur , leur situation est à - peu - près la même que celle du filon pyriteux.

§. 889. ON passe ensuite au pied d'un ^{Glacier} second glacier , qui se nomme *le glacier de* ^{de Bro-} *Broglia* , & qui a chassé devant lui de grands ^{glia.} amas de débris de granit.

MAIS au milieu de ces débris , dans la ^{Jolie} région du monde la plus triste & la plus ^{plaine.} sauvage , on est agréablement surpris de trouver un réduit charmant qui forme le plus singulier contraste avec ses environs. C'est une petite plaine , couverte de la plus riante verdure , bordée d'une ligne de mélezes , & arrosée par une belle source d'une eau vive & fraîche , dont les bords sont couverts des fleurs lustrées du *caltha palustris*.

66 BASES DU MONT-BLANC

Une grande plaque de neige pure & brillante , qui termine au midi cette belle verdure , augmente encore la singularité de ce joli morceau.

Granit- §. 890. En sortant de cette plaine on
de schorl trouve des blocs & des débris , non plus de
& de granit ordinaire , mais d'un granit composé
felds- seulement de deux especes de pierre , dont
path. l'une est du schorl en lames noires & bril-
lantes , l'autre du feldspath d'un blanc mat ,
confusément cristallisé.

Amian- L'UN de ces blocs m'offrit une singularité
the so- très-remarquable ; il étoit en partie couvert
yeuse en de foies d'amiante libres , droites , qui sem-
filets dé- bloient croître sur la pierre comme une herbe
tachés. fine. Un crystal de roche transparent , adhé-
rent à la pierre au milieu de cette espece
de gazon minéral , conservoit dans son inté-
rieur un grand nombre de ces poils , & l'on
voyoit clairement que le crystal s'étoit formé
après les foyes d'amiante ; puisque plusieurs
d'entr'elles avoient leur base nue & à décou-
vert , tandis que leur pointe étoit engagée
dans le crystal de roche. J'eus le bonheur
de séparer ce grand morceau du bloc dont
il faisoit partie , & de le transporter sain &
sauf jusques à Genève.

Ces poils d'amiante flexible , exposés à

la flamme du chalumeau, se fondent en un verre, d'un brun obscur, luisant & opaque.

OBSERVÉS à une forte loupe, on voit qu'ils sont transparens, polygones & cannelés, mais je n'ai pu reconnoître ni le nombre de leurs angles, ni la maniere dont ils se terminent.

§. 897. LA montagne qui domine cette petite plaine, n'est plus le Mont-Rouge; c'est le Mont-Brogia, le troisieme & le dernier des grands feuillets pyramidaux qui sont situés au pied du Mont-Blanc. Les dehors de la base du Mont-Brogia, que l'on suit de très-près, ne sont pas composés de granit, mais de roche feuilletée quartz & mica, dont les couches courent du nord-est au sud-ouest, dans une situation souvent verticale; elles surplombent en quelques endroits du côté de la vallée, & forment quelquefois des rochers entierement séparés du corps de la montagne. On voit aussi là des couches en zig zag, & enfin des filons de quartz, dont les uns sont parallèles, les autres obliques aux couches de la roche. Plus haut la pierre paroît plus dure, quoique du même genre, & la direction des couches est un peu différente: elles courent au nord-nord-est, en surplombant de quelques degrés.

68 BASES DU MONT-BLANC

Ici je commençai à tourner cette montagne, en montant le rempart de débris ou la moraine du glacier de Miage, pour arriver sur les glaces, & parcourir la grande vallée qu'elles remplissent.

En cotoyant ainsi la montagne, je vis qu'elle est composée d'un mélange du granitello dont j'ai parlé plus haut, & d'une roche où entrent les mêmes ingrédients, mais où le feldspath & le schorl sont mêlés avec moins d'égalité, & forment des veines séparées, plus ou moins larges & plus ou moins régulières.

On retrouve là encore des pyrites dans du quartz gras rougeâtre; mais on ne voit pas bien la situation du filon.

Glacier
de Miage.

§. 892. APRÈS une heure & demie de marche depuis les chalets, je me trouvai sur le glacier de Miage. Cette partie du glacier étoit alors entièrement dégagée de neiges, & la glace d'une pureté extraordinaire: le soleil situé derrière moi projettoit en avant l'ombre de mon corps, qui pénétrant à une grande profondeur dans ce fond ferme & diaphane, produisoit l'effet du monde le plus extraordinaire. Aucune crevasse ne faisoit obstacle à notre marche, des ruiffeaux d'une eau vive & claire couroient

dans des canaux transparens qu'ils s'étoient eux-mêmes creusés.

Ce sol singulier étoit couvert des plus belles pierres que j'aye jamais vues. Les plus grands blocs, & il y en avoit de 30 à 40 pieds de diametre, étoient d'un granitello composé de feldspath blanc & de schorl noir en lames. On trouvoit là ces deux genres de pierre mélangés dans toutes les proportions & sous toutes les formes imaginables. Ici c'étoient de larges bandes parallèles de blanc pur & de noir pur, là des nœuds du plus beau noir, entourés de veines concentriques, alternativement blanches & noires. Ailleurs des veines en zig zag renfermées entre des veines parallèles. Celles qui m'étonnerent le plus par leur structure étoient des pierres où l'on voyoit des couches parallèles entr'elles, terminées par d'autres couches qui les coupoient à angles droits, sans que l'on vît aucun vestige de soudure ; le bloc paroissoit absolument d'une seule piece. Je regrettois vivement que ces beaux blocs ne fussent pas à portée d'un atelier où l'on pût les scier, les tailler, en faire des vases, & surtout des tables, qui feroient de la plus grande beauté. Car il n'y a aucun marbre qui approche de ces pierres, tant pour la

Beaux
blocs de
granitello.

grandeur des veines , que pour leur netteté , & pour la beauté du blanc & du noir dont elles sont teintes. D'ailleurs ces pierres sont plus dures que le marbre , & susceptibles d'un poli beaucoup plus vif.

Struc-
ture des
monta-
gnes qui
bordent
ce gla-
cier.

§. 893. Les bases des montagnes qui bordent ce glacier à droite & à gauche , sont toutes composées de pierres de ce genre. Quant à leur forme , elles paroissent presque partout des assemblages de feuillets pyramidaux extrêmement aigus : souvent cinq , six , & même un plus grand nombre de feuillets aplatis sont appuyés de suite les uns contre les autres , & séparés par des fissures qui descendent jusques à leurs bases. Ces pyramides sont elle-mêmes divisées par des fentes parallèles à leurs bords , & qui souvent se rencontrent , de manière à indiquer des pyramides partielles semblables à celles dont elles font partie. Dans quelques-unes on voit des fentes perpendiculaires aux plans des feuillets , & qui coupent dans la même direction plusieurs feuillets consécutifs. Les blocs qui se détachent des faces de ces pyramides , y laissent des espaces vuides , coupés quarrément , surtout par en haut , parce qu'il faut que le bas se délite & s'écroule , pour que les blocs supérieurs se puissent dégager.

Je me demandois en observant tous ces phénomènes , si l'ensemble de cette organisation ne prouvoit pas une crySTALLISATION , qui avoit produit au fond des eaux des couches horizontales , redressées ensuite par une grande révolution , & divisées enfin par le temps. Onze années d'observations & de méditations n'ont fait que me confirmer dans cette opinion.

§. 894. JE marchai ainsi pendant une ^{Fond du} bonne heure & demie en avançant contre ^{glacier.} le fond du glacier , jouissant de la vue de ces grands objets & méditant sur leur origine , lorsqu'enfin j'arrivai aux neiges nouvelles sur lesquelles mon guide PATIENCE ne voulut pas que nous nous engageassions ; parce que le glacier commençant à devenir rapide , il craignoit des fentes cachées sous la neige. Je céдай à sa prudence , d'autant que lors même que la neige auroit été sûre , on n'auroit pas pu aller beaucoup plus loin. Un vaste demi-cercle de rochers verticaux , entrecoupés de neiges & de glaces , mettoit à ma curiosité une barrière insurmontable. Il m'auroit fallu une légèreté semblable à celle de deux chamois que je vis gravir , entre des pyramides de granit , des pentes de neige coupées presque à pic ; ils se

fatiguoient pourtant, ils étoient comme nous obligés de reprendre haleine, quelquefois même on les voyoit glisser en arriere dans des neiges tendres où ils enfonçoient jusques au ventre, mais enfin ils arriverent au haut de l'enceinte, & ils parvinrent à des lieux que l'homme n'a jamais vus & qu'il ne verra que quand le temps aura taillé des marches dans ces redoutables pyramides.

Excursion au-dessus du glacier.

§. 895. Du fond du glacier, je voyois à ma droite la cime du Mont-Blanc, & je me trouvois avancé jusques au-delà de cette cime, c'est-à-dire, plus près de la Savoye; mais j'étois trop rapproché de sa base pour saisir l'ensemble de sa forme, je ne pouvois que reconnoître sa sommité. Trois grands glaciers descendoient de ses flancs & venoient verser leurs glaces dans celui de Miage. La pente qui bordoit l'un de ces glaciers, vis-à-vis duquel je me trouvois, me parut accessible; je proposai à PATIENCE de faire avec moi une tentative de ce côté-là. Nous trouvâmes quelque difficulté à passer du glacier sur le pied de cette montagne; parce que le soleil avoit fondu les glaces situées près des rochers exposés au sud-ouest, & avoit ainsi creusé une profonde crevasse qui nous séparoit de la montagne. Nous vîmes

cependant à bout de la franchir, & nous gravâmes encore assez haut sur la pointe de la montagne ; mais nous fûmes arrêtés par des rochers taillés à pic. Les plus élevés auxquels je parvins étoient composés d'une roche de la même nature que celle que j'avois trouvée de l'autre côté du Mont-Blanc au pied de l'aiguille du midi, §§. 674 & 725. Mais cette roche, au lieu d'être en masse comme au pied de cette aiguille, formoit ici un schiste écailleux & luisant, disposé à se rompre en fragmens rhomboïdaux. Du reste, même pesanteur, même couleur grise, même odeur terreuse, même disposition à se rayer en blanc, & même vitrification au chalumeau. Comme je me trouvois là vis-à-vis du plateau du glacier, le long duquel nous étions montés, j'allai m'établir sur le bord de ce glacier pour faire quelques observations. Celle du barometre me prouva que ce lieu étoit élevé de 1292 toises au-dessus de la mer. J'étois par conséquent encore de 1100 toises plus bas que la cime du Mont-Blanc, ce qui prouve qu'il n'y a pas grande espérance d'y parvenir de ce côté-là.

Les rocs auxquels je m'arrêtai étoient d'un granit imparfait & irrégulièrement

feuilleté. Une grande veine de quartz coupoit obliquement ses feuillets ; je sondai cette veine & j'y trouvai d'assez jolis crystaux de roche. Mais le bas de cette même montagne , au niveau du glacier de Miage , étoit de granitello.

§. 896. JE revins de-là , par le même chemin , coucher à Courmayeur : cette journée est une de celles qui m'a laissé les impressions les plus agréables & les plus profondes , par le nombre , la grandeur & la beauté des objets nouveaux qu'elle avoit exposés à ma contemplation. Mais j'en revins bien maltraité par la vivacité de l'air & de la lumière : Mon visage étoit d'un rouge ardent , bouffi ; son épiderme s'enleva entier ; mes levres étoient même gercées & saignantes. Je crois devoir attribuer cet effet encore plus à la lumière qu'à l'air ; car l'air ne m'avoit paru ni âpre , ni froid , & la hauteur à laquelle j'étois monté n'étoit pas bien considérable. Mais il est impossible d'imaginer la vivacité de la lumière qui régnoit au fond de cette vallée , couverte de neige & entourée d'une haute enceinte de montagnes , toutes couvertes aussi de glaces & de neiges ; & cela par le plus beau jour du mois de Juillet , & dans l'air parfai-

tement transparent de ces régions élevées. Je regarde donc cet effet comme le hâle poussé à son dernier terme. Mon domestique étoit dans le même état que moi : PATIENCE accoutumé à voyager dans ces neiges en avoit été moins affecté, mais l'étoit pourtant sensiblement. L'âge & l'habitude m'ont aussi un peu endurci ; mais j'ai appris à me préserver presque entièrement de cette incommodité par le moyen d'un crêpe qui m'enveloppe tout le visage & que j'attache derrière la tête, de manière qu'il soit tendu sur la peau & qu'il n'ait aucune fluctuation ; sans quoi il inquiete & fatigue. Cela n'est nécessaire que quand l'on a de grandes traites à faire au soleil sur la neige, & quoique l'on ne voie point mal au travers, il faut toujours l'ôter quand on a des objets intéressans à observer.

§. 897. JE revis ce même glacier en 1781 avec M. BARTOLOZZI, mais nous ne fîmes que le traverser, entre le Mont Broglia & le Mont Suc. Je m'arrêtai au milieu de sa largeur pour observer le barometre, dont la hauteur comparée a donné 1076 toises au-dessus de la mer. Hauteur
du gla-
cier de
Miage.

§. 898. J'AI trouvé sur ce glacier, dans ces deux voyages, quelques pierres peu

76 BASES DU MONT-BLANC

communes sur lesquelles je dois donner ici quelques détails.

Felds-
path
crySTALLI-
sé.

DES groupes de cristaux de feldspath blanc, demi-transparent, d'une forme très-régulière. Ce sont des prismes parallélépipèdes obliques. Le parallélogramme qui forme la base du prisme, a ses angles aigus de 50 à 55 degrés, & par conséquent les obtus de 130 à 125. Les côtés de ce parallélogramme sont égaux, ou du moins leur inégalité n'est jamais considérable. Les quatre faces du prisme approchent beaucoup d'être des rectangles; cependant, il arrive quelquefois que deux d'entr'elles sont un peu obliques, & alors le prisme est coupé un peu obliquement à sa base. La hauteur de ces prismes est communément double de celle des côtés de leur base. Les plus grands que j'aie vus là, avoient 5 lignes de hauteur sur $2\frac{1}{2}$ de largeur.

CETTE forme est donc un peu différente de celle des cristaux de feldspath, qui sont renfermés dans les granits & dans les porphyres. (*Voyez la Crystallographie de M. ROMÉ DE L'ISLE, Tome III, page 457.*) Cependant la matière en est bien la même, du moins a-t-elle la même dureté, & se fond-elle aussi à la flamme du chalumeau en

un verre blanc , rempli de petites bulles.

Ces crystaux se trouvent quelquefois adhérens à une amianthe grise , foyeuse , qui se fond en un verre noir , opaque & brillant , mais qui ne croît pas en filets détachés comme celle que j'ai décrite plus haut , §. 890.

Ces mêmes crystaux de feldspath se voyent aussi quelquefois comme incrustés à leur surface , des écailles brillantes de la terre verte qui accompagne le crystal de roche , §. 724. Lorsqu'on expose ces crystaux à la flamme du chalumeau , la terre verte se fond & se rassemble en gouttes noires & brillantes qui ne se mêlent point avec le verre blanc du feldspath.

§. 899. J'ai vu là des fragmens d'une pierre que l'on prendroit au premier coup-d'œil pour un quartz grené , ou pour un grès à grains très-fins & très-ferrés , mais que je crois être un feldspath confusément cristallisé. Cette pierre est de couleur de rouille par dehors , & d'un blanc jaunâtre au dedans ; elle se rompt presque toujours en grands parallélépipedes très-ressemblans aux crystaux de feldspath que je viens de décrire ; à la flamme du chalumeau elle se change en un verre blanc , rempli de petites

Felds-
path gre-
né.

78 BASES DU MONT-BLANC

bulles, comme celui de ces mêmes crystaux. Dans le beau granitello, que j'ai décrit plus haut, la partie blanche est bien aussi un feldspath confusément crySTALLISÉ, mais on y reconnoît évidemment ses lames blanches & spathiques; il n'est pas déguisé en forme de grès comme dans la pierre que je décris ici.

Spath
calcaire.

§. 900. On trouve aussi sur ce glacier, non point des pierres calcaires en masse, quoique j'en aie cherché avec le plus grand soin, & que PIERRE SIMON, qui m'accompagnoit dans mon premier voyage & qui les connoissoit très-bien, en cherchât aussi de son côté; mais du spath calcaire, crySTALLISÉ en rhombes & en lames si singulièrement entrelacées avec des crystaux de roche, que l'on ne peut pas douter que les élémens de ces deux genres de pierres n'aient été en dissolution dans la même eau, & déposés par la même crySTALLISATION.

Pierre
ollaire.

§. 901. J'y ai rencontré la pierre ollaire sous trois formes différentes: l'une assez semblable à la craie de Briançon, d'un blanc verdâtre, tendre, un peu transparente, mais écailleuse & d'un grain grossier, n'agissant point sur le barreau aimanté, & donnant à peine à la flamme du chalumeau quelques légers indices de fusion.

L'AUTRE, sous la forme d'une serpentine, d'un verd noir, dure, compacte, à grain grossier, agissant fortement sur l'aimant, fusible aussi avec beaucoup de peine en un verre noirâtre.

LA troisième, encore plus dure, mais d'un grain très-fin & composée de feuillets plans, exactement appliqués les uns sur les autres, & cohérens entr'eux; presque noire en masse, mais transparente dans ses petites parties, n'agissant point sur l'aimant, & se fondant aussi avec peine au chalumeau en un verre parfaitement blanc, parsemé de quelques bulles.

§. 902. LA pierre de corne se trouve aussi sur ce glacier sous trois différentes formes. Pierre de corne.

1°. FIBREUSE, d'un verd clair, tendre au point d'être entamée avec l'ongle, & fusible avec assez de peine, en un verre opaque & grisâtre.

2°. ÉCAILLEUSE, luisante, d'un verd foncé, aussi tendre que la première, & très-aisément fusible en une scorie noire qui s'affaisse sur le tube de verre.

3°. CRYSTALLISÉE en aiguilles vertes, applaties, brillantes, tendre aussi, moins fusible que la précédente, & mêlée

80 BASES DU MONT-BLANC

de spath calcaire , confusément crySTALLISÉ.

TOUTES les trois exhalent une forte odeur de terre quand on les humecte avec le soufflé.

Amian-
the.

§. 903. ON voit enfin sur ce glacier diverses especes d'amianthe , on la trouve même en filets semblables à ceux que j'ai décrits , §. 890 ; mais engagés , ou dans du quartz , ou dans de la roche de corne.

Vue de
la chaîne
centrale
& des
vallées
de l'Al-
lée-Blan-
che & du
Col-Fer-
ret.

§. 903. A. LA planche V représente l'ensemble de tous les grands objets que je viens de décrire dans les vallées de l'Allée-Blanche & du Col-Ferret. M. BARTOLOZZI en avoit fait un grand tableau , dont il a eu la bonté de me donner une copie. C'est sur cette copie réduite que cette planche a été gravée.

ON voit à gauche , dans l'éloignement , au-dessous de la lettre A , le col de la Seigne , §. 845 , 846 ; au-dessous de B , les pyramides calcaires , §. 851 ; au-dessous de C , l'aiguille du Glacier , §. 847 ; plus loin , au-dessous de D , tout au bas de la planche , la plaine qui est au nord-ouest du lac de Combai , §. 853 ; & au-dessus de cette plaine le Mont-Suc *Ibid.* : puis , toujours au bas de la planche , la moraine du glacier de Miage , & ce glacier lui-même , qui semble
venir

venir passer jusques au-dessous du Mont-Blanc. La masse énorme de cette montagne occupe le milieu du tableau, au-dessous de F. Sous le Mont-Blanc, à gauche, vis-à-vis de E, on voit six ou sept rangées des feuillets pyramidaux qui bordent le glacier de Miage, §. 893; puis à droite le Mont & le Glacier de Broglia, §. 889 & 891; puis sous le G, le grand obélisque de granit, §. 845: puis le Glacier du Fresnay, §. 888, le Mont-Rouge & le Mont-Péteret, §. 887 & 886. Enfin, sur la droite, on voit le cours de la Doire, & plus loin, au-dessous de H, le Col Ferret, & dans le lointain les montagnes de la Suisse que l'on distingue par-dessus ce col.

CHAPITRE XXXIV.

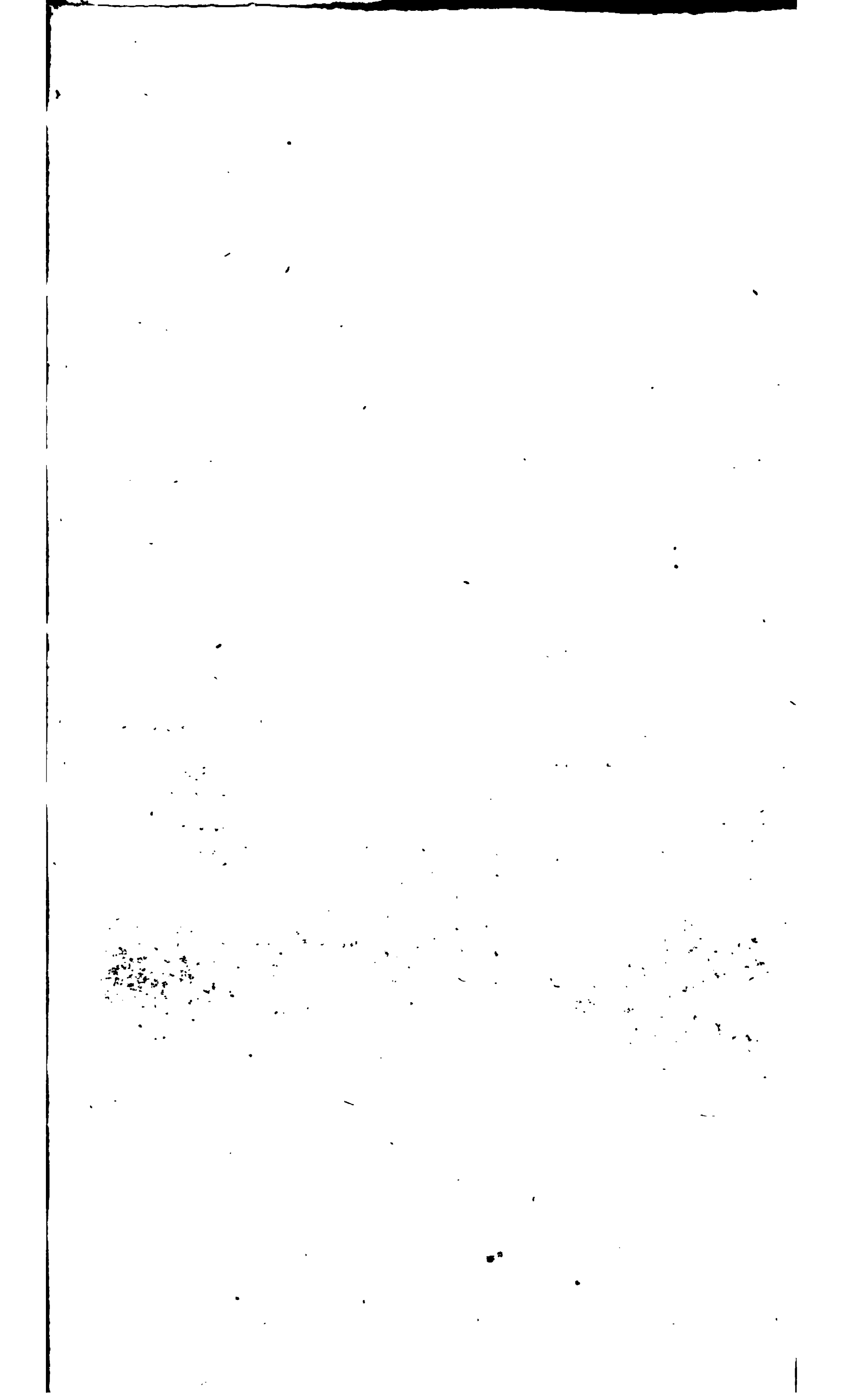
Le Cramont.

§. 904. **L**ORSQUE je fis pour la seconde fois, en 1774, le voyage de Courmayeur par l'Allée-Blanche pour observer le Mont-Blanc, je compris que je ne jugerois point bien de sa forme, à moins que je ne trouvasse une haute montagne située vis-à-vis de

Choix de
cette
monta-
gne pour
observer
le Mont-
Blanc.

lui, du haut de laquelle je pusse l'embrasser en entier d'une seule vue.

J'EXAMINAI, dans ce dessein, les montagnes au sud-est du Mont-Blanc, parce que j'avois vu, de l'Allée-Blanche, que c'étoit de ce côté-là qu'il présentait à découvert les plus grands escarpemens ; & je crus avoir trouvé ce qu'il me falloit dans une haute cime située au sud-ouest de Courmayeur. Mais il s'agissoit de savoir si elle étoit accessible & quelle route il falloit prendre pour y aller : on m'indiqua le marguillier de la paroisse comme un chasseur de chamois qui connoissoit parfaitement les montagnes ; c'étoit ce même PATIENCE que j'ai déjà nommé ; je le consultai, il ne se ressouvenoit pas d'être allé précisément là, mais il connoissoit en gros le pays, savoit de quel côté il falloit attaquer la chaîne dont cette cime faisoit partie, & il m'assura qu'il me conduiroit sur cette sommité ou sur quelqu'autre dans une position analogue, qui rempliroit également mes vues. Notre voyage eut tout le succès que je pouvois en espérer, & nous apprîmes des bergers du voisinage le nom de cette montagne. Dès lors les descriptions de M. BOURRIT & de M. DE LUC, lui ont donné quelque célébrité, mais certainement aucun





amateur connu des montagnes n'y étoit allé & n'y avoit même pensé avant moi.

Je me fis un grand plaisir d'y retourner en 1778, d'autant mieux qu'y étant allé seul en 1774, je fouhaitois beaucoup de soumettre mes observations à des juges aussi éclairés que MM. TREMBLEY & PICTET.

§. 905. CETTE montagne est très-escarpée du côté du Mont-Blanc, & du côté de Courmayeur, ce qui oblige à la prendre par derrière en faisant un grand détour. Pour gagner donc du temps sur cette grande route, & pour pouvoir en consacrer davantage à nos observations, nous profitâmes d'une foirée qui d'ailleurs nous étoit inutile, pour aller coucher dans le village d'*Eléva*, situé au pied de cette montagne, à deux lieues de Courmayeur.

DANS cette vue, nous suivîmes pendant trois quarts-d'heure la grande route de Courmayeur à Turin, qui bien qu'elle soit la moins mauvaise de celles que peuvent choisir les malades qui viennent prendre les eaux, n'est pourtant qu'un sentier à mulets, très-étroit, très-rapide, pavé des cailloux roulés de la Doire. On quitte cette route dans un hameau nommé *Palévieux*; de-là on descend à la Doire, on la traverse, & on vient

passer au village de Pré St. Didier , auprès duquel sont les eaux thermales dont j'ai déjà parlé.

De St.
Didier à
Eléva.

§. 906. On entre là dans une vallée qui conduit au petit St. Bernard , & dans laquelle coule un torrent nommé *la Tuile* , qui vient d'un village de même nom. Ce torrent près de St. Didier passe dans le fond d'une étroite & profonde crevasse. Cette crevasse met à découvert , dans une profondeur de plusieurs centaines de pieds , la structure du rocher qu'elle partage , & dont les faces qui se regardent , sont parfaitement semblables & correspondantes. Toute cette montagne est calcaire , & cependant ses bancs ne sont ni horizontaux , ni réguliers. La direction générale des couches auprès des bains de St. Didier , qui sont adossés à son pied , est de l'est à l'ouest : les plus basses , qui sont en même temps celles qui s'éloignent le moins d'être parallèles entr'elles , s'élèvent contre le nord sous un angle de 65 à 70 degrés. Mais les couches supérieures sont tourmentées , tortueuses , & onnées en différens sens. Les unes & les autres sont mêlées de veines & de nœuds de spath & de quartz , de couleur blanche ou jaunâtre.

La grande route n'entre pas dans cet

étroit défilé ; elle s'élève par une pente rapide au-dessus du rocher que le torrent divise. Après avoir fait cette montée , on traverse une belle forêt de sapins , par un sentier large & horizontal , au bord d'une pente assez roide , mais qui ne paroît pas dangereuse. Nous apprîmes pourtant que quinze jours auparavant cet endroit avoit été funeste à une payfanne. Elle passoit là avec son mari ; il voulut la prendre en croupe sur son mulet ; le mulet rua & les jeta l'un & l'autre sur la pente de la montagne ; l'homme fut arrêté par un tronc d'arbre & n'eut aucun mal ; mais la femme roula jusqu'au bas , & fut précipitée dans les rochers qui bordent le torrent , où l'on ne put pas même retrouver son corps. Une petite croix marque , suivant l'usage , l'endroit du chemin où arriva cet accident. Dans le physique , comme dans le moral , les précipices que l'on ne voit pas , & auxquels on arrive par des pentes plus ou moins rapides , sont beaucoup plus dangereux que ceux qui se montrent à découvert ; dès qu'une fois on a commencé à glisser ou à rouler avec un peu de vitesse , cette vitesse s'accélère continuellement , & il devient impossible de se retenir.

A 25 minutes de St. Didier , dans la montagne , de l'autre côté du torrent de La Tuile , est une mine de cobalt , d'où l'on a extrait pour le compte du Roi une grande quantité de ce minéral. Celui qui en a la garde , est si scrupuleux , qu'il ne voulut à aucun prix , ni m'en donner un morceau , ni me permettre même de le voir. Cette montagne est la continuation de celle de St. Didier , elle renferme aussi des couches de spath & de quartz ; mais ses couches sont plus régulières ; d'ici elles paroissent horizontales , je crois pourtant qu'elles descendent en arriere.

ON voit sur cette route des blocs de poudingues & de breches très-grossieres & informes , composées de grands fragmens , la plupart calcaires , agglutinés par une matiere du même genre , qui est quelquefois sous la forme de spath.

EN suivant le torrent , on voit des bancs calcaires très-inclinés fortir leur tête hors de son lit , & diviser même le torrent. Ces bancs montent contre la chaîne centrale.

ON traverse ensuite la riviere , & après avoir un peu monté , on vient à Eléva , où nous couchâmes.

Village
d'Eléva.

§. 907. CE village , bâti sur le penchant

de la montagne , est élevé , suivant l'observation de M. PICTET , de 672 toises au-dessus de la mer. Il dépend de la paroisse de La Tuile ; il est assez grand , & comme dans beaucoup de villes & de villages de l'Italie , les maisons excessivement rapprochées ne laissent entr'elles que des rues extrêmement étroites. Nous logeâmes chez A. J. PERROT , payfan riche pour son état. Il nous reçut dans une petite chambre assez propre , qui est celle de M. l'Abbé son frere : il vouloit même nous donner son lit , mais nous aimâmes mieux dormir dans la grange sur de la paille fraîche. Notre hôte étoit un très-bel homme , & portoit une physionomie gaie , franche & honnête. Il traitoit de folie notre goût pour les montagnes : nous lui demandâmes , s'il croyoit que nous eussions beau temps le lendemain , & lui qui auroit désiré de la pluie pour les pâturages , frappa sur l'épaule de l'un de nous , en disant , il ne fera que trop beau temps pour des fols comme vous.

§. 908. EN montant d'Eléva au haut du Cramont , on suit le dos des couches calcaires dont cette montagne est composée : ces couches montent aussi dans le même sens. On chemine d'abord entre des champs,

Montée
d'Eléva
au Cra-
mont.

puis par une pente pierreuse & inculte ; ensuite par un bois de mélezes , & enfin par des pâturages. Cette montée est extrêmement rapide ; mais comme il n'y a point de précipices , que les sentiers sont partout assez larges & bien entretenus , nous pûmes aller sur nos mulets presque jusqu'aux derniers mélezes , & cela dans une heure & demie depuis Eléva. Sûrement si nous avions fait cette route à pied , nous y aurions mis plus de deux heures , & nous nous ferions bien fatigués , au lieu que nous arrivâmes là , tout frais pour faire à pied le reste de la montée qui est très-rapide , & qui nous prit encore une heure & vingt minutes.

Sommet
du Cra-
mont.

§. 909. J'ÉPROUVAI une satisfaction inexprimable en me retrouvant sur ce magnifique belvédère qui m'avoit déjà donné tant de plaisir quatre années auparavant. L'air étoit parfaitement pur ; le soleil verfoit à grands flots sa lumière sur le Mont-Blanc & sur toute sa chaîne ; aucun nuage , aucune vapeur ne nous déroboit la vue des objets que nous venions contempler , & la certitude de jouir pendant plusieurs heures de ce grand spectacle , donnoit à l'ame une assurance qui redoubloit le sentiment de la jouissance. Je voulus d'abord revoir & compléter les notes

que j'avois prises en 1774 ; mais je me dégoûtai bien vite de ce travail ; il me sembloît que c'étoit faire injure à cette nature sublime que de la comparer à autre chose qu'à elle-même. Je recommençai donc toutes mes observations.

§. 910. Le premier objet de mon étude fut le Mont-Blanc. Il se présente ici de la manière la plus brillante & la plus commode pour l'observateur. On l'embrasse d'un seul coup-d'œil , depuis sa base jusqu'à sa cime , & il semble avoir écarté & rejeté sur ses épaules son manteau de neiges & de glaces pour laisser voir à découvert la structure de son corps. Taillé presque à pic dans une hauteur perpendiculaire de 1600 toises , les neiges & les glaces ne peuvent s'arrêter que dans un petit nombre d'échancrures , & il montre partout à nud le roc vif dont il est composé.

Structure
du Mont-
Blanc.

SA forme paroît être celle d'une pyramide qui présente au sud-est du côté du Cramont une de ses faces. L'arrête droite de cette pyramide du côté du sud-ouest , monte au sommet , en faisant avec l'horison un angle de 23 à 24 degrés. L'arrête gauche du côté du nord-est , monte au même sommet sous un angle de 23 à 24 degrés ,

enforte que l'angle au sommet est d'environ 130 degrés.

CETTE pyramide paroît elle-même composée de grands feuillets triangulaires ou pyramidaux. Trois de ces grands feuillets ont leurs bases dans l'Allée-Blanche, & forment ensemble tout l'avant corps de la base de la pyramide. Chacun de ces feuillets, vu de l'Allée-Blanche, paroît une grande montagne, je les ai décrits dans le chapitre précédent sous les noms de Mont-Pétéret, Mont-Rouge, & Mont-Brogia, §. 830, 831, 834. Mais du haut du Cramont on voit plus nettement leur forme & leur ensemble, on distingue par exemple, qu'ils sont eux-mêmes composés de grandes feuilles pyramidales; on voit que les injures du temps ont détruit la pointe du Mont-Rouge, tandis que celles des deux autres pyramides sont demeurées entières.

CES trois feuillets ne s'élèvent pas jusqu'à la moitié de la hauteur du Mont-Blanc: d'autres feuillets plus petits, situés derrière & au-dessus d'eux, & placés sur deux lignes principales qui convergent au sommet, achèvent de couvrir la face de cette grande pyramide. Ces feuillets sont tous de forme pyramidale; les plus petits sont les plus aigus;

j'en ai mesuré plusieurs, dont l'angle au sommet n'étoit que de 70 degrés. Tous, absolument tous, ont leurs plans parallèles à l'Allée-Blanche, & par conséquent dirigés du nord-est au sud-ouest.

§. 911. QUANT à la matière dont est composée cette grande & haute montagne, Nature des rochers qui le composent. toute sa cime & toute sa base, tant au centre que du côté du nord-est, sont indubitablement de granit; mais le côté sud-ouest de la base, ou le Mont-Brogia que nous avons vu de près, §. 834, est d'une pierre moins dure, mêlée de schorl, de feldspath, de mica, de quartz gras & de pyrites.

ON voit très-bien du haut du Cramont que cette partie de la base n'est point du granit; sa couleur est d'un brun rougeâtre, elle ne se termine point par des arrêtes vives & nettes, n'est point composée de grandes tables planes. Ce sont cependant des feuillets pyramidaux, mais petits & pressés les uns contre les autres; à mesure qu'ils s'approchent du sommet, & par cela même du cœur de la montagne, ils perdent leur couleur rouge, leurs angles deviennent plus vifs, leurs tables plus grandes & plus planes, & enfin près de la cime, & à la cime même, ce sont de vrais granits parfaitement

caractérisés. On peut donc conclure , que le corps entier du Mont-Blanc , & même ses bases avancées du côté de l'Italie , sont toutes de granit , excepté la base de l'arrête extérieure du côté du sud-ouest.

Structure des autres sommets de la même chaîne. §. 912. LA montagne qui touche le Mont-Blanc du côté du nord-est , & qui , vue de Geneve , forme en quelque maniere le premier escalier en descendant de la cime , est aussi composée de tables de granit qui paroissent dirigées du nord-est au sud-ouest. Mais la sommité qui suit celle-ci en tirant toujours au nord-est , & qui forme le second escalier , paroît avoir quelques feuillets tournans autour de son corps pyramidal , comme les feuillets d'un artichaux , & comme j'ai dépeint l'aiguille du Midi , *Tome II, Pl. VI.* En tirant plus encore au nord-est , on reconnoît les Jorasses que nous avons vues du haut du Taléfre , §. 637 , elles paroissent d'ici , après le Mont-Blanc & ses escaliers , les sommets les plus élevées de toute cette chaîne , & elles semblent résulter de l'assemblage de plusieurs suites de feuillets pyramidaux convergens vers leur sommet. En général toutes les cimes élevées que l'on peut distinguer dans cette chaîne , depuis le Mont-Blanc jusqu'au col Ferret , sont

soutenues par des augives composées d'une ou de plusieurs suites de feuillets pyramidaux appuyés les uns contre les autres ; les extérieurs ont leurs bases dans le fond de la vallée, & les intérieurs remontent par degrés jusqu'au haut des cimes. Les deux escaliers du Mont-Blanc sont les seules sommités qui n'aient pas des augives de ce genre.

§. 913. JE demande à présent quelle idée on peut se faire de l'origine de ces feuillets plans & de toutes ces pyramides grandes & petites qui résultent de leur assemblage, si on ne les considère pas comme les restes ou les noyaux les plus durs des couches qui ont résisté aux ravages du temps, tandis que les parties intermédiaires, qui les lioient entr'elles, ont été détruites par ces mêmes ravages.

MAIS jusqu'à quel point la cristallisation a-t-elle contribué à déterminer ces formes pyramidales ? doit-on considérer le Mont-Blanc ou telle autre de ces aiguilles, comme un énorme cristal ? ou sont-ce seulement les injures de l'air, qui en détruisant les parties les plus tendres, ont taillé mécaniquement ces pyramides ? C'est une question de théorie que j'examinerai ailleurs. Quant à présent je me contenterai de conclure, que la face

méridionale de la chaîne centrale des Alpes est, comme la face septentrionale de cette même chaîne, composée pour la plus grande partie de couches de granit à-peu-près verticales, & dirigées pour la plupart du nord-est au sud-ouest.

Neiges &
glaciers.

§. 914. APRÈS avoir vu les rochers de la chaîne centrale, jetons un coup d'œil sur les glaces & sur les neiges. Deux grands glaciers partent des flancs du Mont-Blanc; l'un au nord-est, c'est le glacier de la Brenva, §. 855, l'un au sud-ouest, celui de Miage. On voit celui-ci, que j'ai décrit dans le chapitre précédent, embrasser en quelque manière le corps du Mont-Blanc : il semble même se recourber derrière lui du côté de la Savoye. Deux autres glaciers moins considérables sont comme nichés dans les cavités de la face que le Mont-Blanc nous présente, l'un, au nord-est, est le glacier du Fresnay, §. 832, l'autre, au sud-ouest, est celui de Broglia, §. 833.

MAIS ces glaciers ne montent point jusqu'à la cime du Mont-Blanc : depuis cette cime jusqu'à la cinquième partie, & même jusqu'au quart de sa hauteur, on ne voit que des neiges. Vers le sommet, ces neiges sont en quelques endroits accumulées à une

épaisseur assez considérable , que nous n'avons pourtant pas estimée plus de 40 ou 50 toises. L'arrête de la pyramide du Mont-Blanc , qui du côté du nord - est descend à son premier escalier , est couronnée d'un épais amas de neige , qui forme comme un avant-toit en saillie de notre côté.

Nous examinâmes ces neiges avec beaucoup de soin , nous les observâmes même avec une excellente lunette achromatique , & nous nous assûrâmes que c'étoient bien des neiges & non point des glaces ; elles sont faciles à reconnoître à leur blancheur parfaite , au lieu que les glaces que nous voyons plus bas à la même distance ont une couleur d'aigue marine demi transparente , à laquelle on ne peut pas se tromper. En vain supposeroit-on que les glaces de la cime nous étoient cachées par des neiges fraîches qui les couvroient. Car premierement , les coupes verticales que nous observions , n'auroient pas pu retenir ces neiges , & dans les vrais glaciers situés de même , mais un peu plus bas , nous distinguons parfaitement dans les coupures la vraie glace d'avec la neige fraîche dont elle étoit couverte. J'ai rapporté ce fait & j'en ai donné la raison dans le chapitre sur les glaciers , §. 530.

Ces quatre glaciers du Mont-Blanc ne sont pas les seuls que l'on découvre du haut du Cramont; on voit encore celui de l'Allée-Blanche, §. 805, & cinq autres considérables du côté du Col Ferret, sans parler d'un nombre de petits jetés çà & là sur le penchant des rochers.

Qu'on se figure donc le magnifique spectacle que doit former cette haute chaîne de grandes montagnes escarpées, taillées de la manière la plus hardie & la plus variée, entrecoupée par dix grands glaciers, & couronnée par des festons de neiges pures & brillantes.

Nature
du Cra-
mont.

§. 915. LA montagne même du Cramont est composée d'un marbre grossier, du genre de celui que l'on appelle en Italie *cipolino*: le fond en est calcaire, à gros grains, confusément cristallisés, d'un bleu d'ardoise, avec des veines blanches & des feuillets de mica. On y voit aussi des veines & des infiltrations de quartz parasite. Les couches extérieures de cette pierre se divisent en feuillets minces; mais les couches intérieures sont plus solides & ont jusqu'à deux pieds d'épaisseur.

LA cime du Cramont ne domine pas immédiatement sur l'Allée-Blanche; elle en est

est séparée par des chaînes de montagnes plus basses , qui empêchent que les yeux ne plongent jusqu'au fond de cette vallée. Leur nature paroît être la même que celle du Cramont.

§. 916. MAIS ce qu'il y a de plus remarquable dans le Cramont & dans toutes les montagnes voisines , c'est la situation de leurs couches , qui toutes montent du côté de la chaîne primitive. Cette inclinaison est surtout frappante quand on considère du côté du sud-ouest les sommités qui appartiennent à la chaîne du Cramont & aux chaînes inférieures plus voisines du Mont-Blanc. Ces sommités , terminées en pyramides aiguës , sont penchées contre le Mont-Blanc , & taillées à pic de son côté , vers lequel elles surplombent même quelquefois. Elles sont en si grand nombre , & leur situation , je dirois presque leur attitude , est si uniforme , que quand il y en a plusieurs les unes derrière les autres , on diroit que ce sont des êtres animés qui veulent se jeter contre le Mont-Blanc , ou qui du moins veulent le voir ; comme quand une foule de gens fixe le même objet , ceux qui sont les plus reculés se dressent sur la pointe des pieds & se penchent en avant pour voir par-dessus les têtes.

Situation
remar-
quable
de ses
couches.

de ceux qui les précédent. Je comptai depuis la chaîne dont le Cramont fait partie , jusqu'à celle qui domine immédiatement l'Allée-Blanche , dix suites parallèles de sommités , composées elles-mêmes d'un grand nombre de couches , qui ont exactement cette même situation. Je mesurai l'inclinaison de plusieurs de ces pyramides ; leurs couches formoient des angles d'environ 50 degrés avec l'horison.

Toute
cette li-
gne de
monta-
gnes a la
même si-
tuation.

§. 917. Ces chaînes sont coupées au nord-est par la vallée de Courmayeur ; mais malgré cette interruption , les montagnes situées au-delà de cette vallée , & qui se trouvent ainsi sur la même ligne que le Cramont , continuent de s'élever contre la chaîne centrale & ont comme lui leurs escarpemens tournés de son côté. Elles affectent même si fort de s'élever contre cette chaîne , que là où sa direction change & tire un peu plus à l'est , les secondaires tournent aussi , & montrent partout leurs couches redressées contre les parties de cette chaîne qui leur correspondent.

Autres
secon-
daires in-
clinées
contre
d'autres
primiti-
ves.

918. MAIS la chaîne centrale n'est pas la seule primitive qu'il y ait de ce côté des Alpes. Du haut du Cramont en se tournant du côté de l'Italie , on voit un entassement de montagnes qui s'étendent aussi loin que

-peut aller la vue. Parmi ces montagnes on en distingue une au sud-ouest qui est extrêmement élevée : son nom est *Ruitor* : elle se présente au Cramont à-peu-près sous le même aspect que le Mont-Blanc à Geneve : sa cime est couverte de neiges, un grand glacier descend de sa moyenne région, & il en sort un torrent qui vient se jeter dans la riviere de La Tuile. Cette haute montagne, de nature primitive, est au centre d'une chaîne de montagnes moins élevées, mais primitives comme elle, & qui passent au-dessus du val de Cogne. On voit de la cime du Cramont des montagnes secondaires situées entre le Cramont & cette chaîne primitive, & on reconnoît que les couches de ces montagnes s'élèvent contre cette chaîne en tournant le dos à la chaîne centrale.

§. 919. L'INCLINAISON du Cramont & Conjectures de sa chaîne contre le Mont-Blanc, n'est nées de donc pas un phénomène qui n'appartienne ces observations. qu'à cette seule montagne ; il est commun à toutes les montagnes primitives, dont c'est une loi générale que les secondaires qui les bordent, ont de part & d'autre leurs couches ascendantes vers elles. C'est sur le Cramont que je fis pour la première fois cette observation alors nouvelle, que j'ai vérifiée

ensuite sur un grand nombre d'autres montagnes, non pas seulement dans la chaîne des Alpes, mais encore dans diverses autres chaînes, comme je le ferai voir dans le IV^e. volume. Les preuves multipliées que j'en avois sous les yeux au moment où je l'eus faite, & d'autres analogues que ma mémoire me rappella d'abord, me firent soupçonner son universalité, & je la liai immédiatement aux observations que je venois de faire sur la structure du Mont-Blanc & de la chaîne primitive dont il fait partie. Je voyois cette chaîne composée de feuillets que l'on pouvoit considérer comme des couches; je voyois ces couches verticales dans le centre de cette chaîne & celles des secondaires presque verticales dans le point de leur contact avec elles, le devenir moins à de plus grandes distances, & s'approcher peu-à-peu de la situation horizontale, à mesure qu'elles s'éloignoient de leur point d'appui. Je voyois ainsi les nuances entre les primitives & les secondaires, que j'avois déjà observées dans la matière dont elles sont composées, s'étendre aussi à la forme & à la situation de leurs couches; puisque toutes les sommités secondaires que j'avois là sous les yeux se terminoient en lames pyramidales aigues &

tranchantes , tout comme le Mont-Blanc & les montagnes primitives de sa chaîne. Je conclus de tout ces rapports , que puisque les montagnes secondaires avoient été formées dans le sein des eaux , il falloit que les primitives eussent aussi la même origine. Retraçant alors dans ma tête la suite des grandes révolutions qu'a subies notre globe , je vis la mer , couvrant jadis toute la surface du globe , former par des dépôts & des cristallisations successives , d'abord les montagnes primitives , puis les secondaires ; je vis ces matieres s'arranger horizontalement par couches concentriques ; & ensuite le feu ou d'autres fluides élastiques renfermés dans l'intérieur du globe , soulever & rompre cette écorce , & faire sortir ainsi la partie intérieure & primitive de cette même écorce , tandis que les parties extérieures ou secondaires demeuroient appuyées contre les couches intérieures. Je vis ensuite les eaux se précipiter dans des gouffres crevés & vuidés par l'explosion des fluides élastiques ; & ces eaux , en courant à ces gouffres , entraîner à de grandes distances ces blocs énormes que nous trouvons épars dans nos plaines. Je vis enfin après la retraite des eaux les germes des plantes & des animaux , fécondés par l'air

nouvellement produit , commencer à se développer , & sur la terre abandonnée par les eaux , & dans les eaux mêmes , qui s'arrêteraient dans les cavités de la surface.

TElLES sont les pensées que ces observations nouvelles m'inspirerent en 1774. On verra dans le IV^e. volume comment douze ou treize ans d'observations & de réflexions continuelles sur ce même sujet auront modifié ce premier germe de mes conjectures : je n'en parle ici qu'historiquement , & pour faire voir qu'elles sont les premières idées que le grand spectacle du Cramont doit naturellement faire éclore dans une tête qui n'a encore épousé aucun système.

Confidérations
générales sur les
vallées.

§. 920. JE reviens aux observations. Il en est une très-importante pour la théorie de la terre , dont on peut du haut du Cramont apprécier la valeur , mieux que d'aucun autre site ; je veux parler de la fameuse observation de BOURGUET , sur la correspondance des angles faillans avec les angles rentrans des vallées. J'en ai déjà dit un mot dans le I^{er}. volume , §. 577 , mais j'ai renvoyé à ce chapitre les développemens que je vais donner.

CE qui avoit fait regarder cette observation comme très-importante , c'est que l'on avoit cru qu'elle pourroit servir à démontrer

que les vallées ont été creusées par des courans de la mer , dans le temps où elle couvroit encore les montagnes ; ou que les montagnes qui bordent ces vallées avoient été elles-mêmes formées par l'accumulation des dépôts rejetés sur les bords de ces mêmes courans.

MAIS l'inspection des vallées que l'on découvre du haut du Cramont démontre pleinement le peu de solidité de ces deux suppositions. En effet , toutes les vallées que l'on découvre du haut de cette cime sont fermées , au moins à l'une de leurs extrémités , & quelques-unes à leurs deux extrémités , par des Cols élevés , ou même par des montagnes d'une très-grande hauteur : toutes sont coupées à angles droits par d'autres vallées ; & l'on voit enfin clairement que la plupart d'entr'elles ont été creusées , non point dans la mer , mais , ou au moment de sa retraite , ou depuis sa retraite , par les eaux des neiges & des pluies.

ON a d'abord sous les yeux la grande vallée de l'Allée-Blanche , qui étant parallèle à la direction générale de cette partie des Alpes , est du nombre de celles que je nomme *longitudinales* ; & l'on voit cette vallée barrée à l'une de ses extrémités par le Col de la

Seigne, & à l'autre par le Col Ferret. En se retournant du côté de l'Italie, on voit plusieurs vallées à-peu-près parallèles à celle-là, comme celle de La Tuile, celle du Grand St. Bernard, qui toutes aboutissent, par le haut, à quelque Col très-élevé, & par le bas, à la Doire, où elles viennent se jeter vis-à-vis de quelque montagne qui leur correspond de l'autre côté de cette vallée.

Si l'on considère ensuite cette même vallée de la Doire, qui descend de Courmayeur à Yvrée, on la verra barrée par le Mont-Blanc & par la chaîne centrale, qui la coupent à angles droits dans la partie supérieure. On verra cette même vallée souffrir, dans un espace de sept ou huit lieues, deux ou trois inflexions tout-à-fait brusques; & on la verra enfin coupée à angles droits par une quantité de vallées qui viennent y verser leurs eaux, & qui sont elles-mêmes coupées par d'autres, dont elles reçoivent aussi le tribut. Or, quand on réfléchit à la largeur & à l'étendue des courans de la mer, peut-on concevoir que ces sillons étroits, barrés, qui se coupent en échiquier à de très-petites distances, aient pu être creusés par de semblables courans.

L'OBSERVATION de la correspondance des

angles, fût-elle aussi universelle qu'elle l'est peu, ne prouveroit donc autre chose, sinon que les vallées sont nées de la fissure & de l'écartement des montagnes, ou qu'elles ont été creusées par les torrens & les rivières qui y coulent actuellement. On voit un grand nombre de vallées naître, comme je l'ai fait voir au Bon-Homme, §. 765, sur les flancs d'une montagne; on les voit s'élargir & s'approfondir à proportion des eaux qui y coulent: un ruisseau qui sort d'un glacier, ou qui sourd d'une prairie, creuse un sillon, petit d'abord, mais qui s'aggrandit successivement à mesure que les eaux grossissent, par la réunion d'autres sources ou d'autres torrens.

Il n'est même pas nécessaire, pour se convaincre de la vérité de ces faits, de gravir sur le Cramont. Il suffit de jeter les yeux sur la première carte que l'on trouvera sous sa main, des Pyrénées, de l'Apennin, des Alpes, ou de quelque autre chaîne de montagnes que ce puisse être. On y verra toutes les vallées indiquées par le cours des rivières; on verra ces rivières & les vallées dans lesquelles elles coulent, aboutir par une de leurs extrémités au sommet de quelque montagne ou de quelque col élevé. Les replis

tortueux d'un grand fleuve , indiqueront une vallée principale , dans laquelle des torrens ou des rivières , qui indiquent d'autres vallées moins considérables , viennent aboutir sous des angles plus ou moins approchans de l'angle droit. Or ces rivières qui viennent de droite & de gauche se jeter dans la vallée principale , ne s'accordent pas pour se jeter par paires dans le même point du fleuve ; elles sont comme les branches d'un arbre qui s'implantent alternativement sur son tronc , & par conséquent , chaque petite vallée se jette dans la vallée principale vis-à-vis d'une montagne. Et de plus on verra aussi sur les cartes , que même les plus grandes vallées ont presque toutes des étranglemens qui forment des écluses , des fourches , des défilés.

Je ne prétends cependant pas que l'érosion des eaux pluviales , des torrens & des rivières , soit l'unique cause de la formation des vallées : le redressement des couches des montagnes nous force à en admettre une autre , dont je parlerai ailleurs ; j'ai voulu seulement prouver ici , que la correspondance des angles , lorsqu'elle a lieu dans les vallées , ne prouve point que ces vallées soient l'ouvrage des courans de la mer.

§. 921. PENDANT que je notoï ces observations , M. TREMBLEY observoit le magnétometre. Cet instrument nous présenta sur le Cramont un résultat bien remarquable ; c'est que la force de l'aimant fut de deux divisions plus grande , lorsque le pôle de cet aimant qui attire le pendule se trouva tourné du côté de l'ouest , que quand il fut du côté de l'est.

EN rase campagne , & toutes choses d'ail-
leurs égales , l'aimant agit avec plus de force Action
des mon-
tagnes
sur l'ai-
mant.
quand il a ses pôles tournés dans la direction qu'il tend lui-même à prendre , c'est-à-dire , lorsque le pôle nord est tourné au nord , & le pôle sud , au sud : mais lorsque sa situation coupe à angles droits le méridien magnétique , la force est exactement la même , lorsque le pôle nord regarde l'est , que lorsqu'il regarde l'ouest. La présence & l'action du fer ou d'un autre aimant peuvent seules détruire cette égalité. Puis donc que la force étoit plus grande du côté de l'ouest , c'est une preuve que les montagnes de ce côté là & en particulier le Mont-Suc & le Mont-Brogia , §§. 853 & 897 , contenoient du fer , qui malgré leur distance , que l'on peut évaluer à une lieue , agissoit sensiblement sur l'aimant. Et en effet les pierres ferrugineuses ,

telles que le schorl, la pierre de corne, & la pierre ollaire, qui entrent dans la composition de ces montagnes, rendent parfaitement raison de cette attraction.

CEPENDANT je désirai d'en avoir une preuve encore plus décisive & de voir si cette attraction n'influeroit pas aussi sur l'aiguille aimantée. Pour m'en assurer, de la cime du Cramont je dirigeai ma bouffole à la tour de l'église de Courmayeur, je vis que cette tour gisoit à $52^{\circ} 15'$, du nord par est, & de retour à Courmayeur, je me postai, non pas dans la tour même, parce que les barreaux de fer qui soutiennent les cloches auroient influé sur la direction de la bouffole; mais hors de la sphere d'activité de ces barres, quoique précisément dans la même direction; & visant delà au sommet du Cramont, au lieu de $52^{\circ} 15'$ je n'eus que 49° degrés; ce qui prouvoit que sur la cime du Cramont les montagnes à l'ouest attiroient l'aiguille de la bouffole avec une force qui la faisoit décliner de $3^{\circ} 15'$, de plus qu'à Courmayeur.

Cette observation prouve la sensibilité du magnétometre; (1) l'usage que l'on

(1) J'avois compte donner dans ce volume la description de ce magnétometre, & les calculs des obser-

pourroit en faire pour découvrir des mines d'aimant ou de fer ; & elle prouve en même temps que les géographes praticiens , qui font un grand usage de la boussole , doivent un peu s'en défier & vérifier du moins de temps en temps leurs opérations , en examinant si l'aiguille revient au même degré , aux deux extrémités de la même ligne.

§. 922. M. PICTET de son côté observoit le barometre , & prenoit les angles qui de-
voient lui servir à la carte qui accompagne ce volume. La moyenne , entre deux observations qu'il fit pendant notre halte sur cette cime , lui donna 1401 toises au-dessus de la mer , & la moyenne entre les deux que j'avois faites en 1774 m'avoit donné 1404 , rapport bien fait pour inspirer de la confiance.

Hauteur
du Cra-
mont.

Nous passâmes trois heures sur cette sommité ; j'y en avois aussi passé trois dans mon premier voyage ; & ces six heures sont certainement celles de ma vie dans lesquelles j'ai goûté les plus grands plaisirs , que puissent

variations que nous avons faites sur lui dans les montagnes. Mais je vois à présent que ces détails sont trop étendus pour être inférés dans cet ouvrage , avec lequel ils n'ont pas une liaison assez immédiate ; d'ailleurs j'ai été retardé par la privation d'un niveau d'un genre particulier , qui m'étoit nécessaire pour ce travail , & que le célèbre RAMSDEN me fait impitoyablement attendre depuis près de deux ans.

donner la contemplation & l'étude de la nature. Celui de la nouveauté que j'avois eu dans le premier voyage, avoit été compensé par le regret d'en jouir seul & de n'avoir ni témoin, ni juge de mes observations. La compagnie de MM. TREMBLEY & PICTET, bien faits pour partager des plaisirs de ce genre, & pour rectifier les erreurs que j'aurois pu commettre, donna à cette jouissance toute la plénitude dont elle étoit susceptible.

Nous nous en arrachâmes avec un vif sentiment de regret & nous descendîmes à pied jusques à Eléva, d'où nous revînmes à cheval à Courmayeur, nous disposer à en partir le lendemain pour continuer notre voyage du côté de l'Italie.

C H A P I T R E X X X V .

Des causes du froid qui regne sur les montagnes.

C E T T E question est trop importante pour la physique, & se présente trop naturellement dans un voyage, où au mois de Juillet on se trouve sans cesse au milieu des neiges & des glaces, pour que je ne la traite pas

CAUSES DU FROID, &c. III

avec quelque soin. La place de cette discussion se trouve naturellement ici, parce que c'est sur le Cramont & à Courmayeur que je fis, en 1774, l'expérience qui me paroît la plus propre à décider, quelle est entre les causes de ce phénomène celle qui a sur lui la plus grande influence.

§. 923. LE grand géometre LAMBERT a eu sur ce sujet une opinion singuliere ; & il l'a exposée avec tant de clarté, que je ne ferois mieux faire que de transcrire ici ses propres expressions. Système de Lambert.

“ Voyons à présent, dit-il, de quelle
„ maniere on pourra envisager la loi suivant
„ laquelle la chaleur décroît en montant.
„ Avant toute chose il s'agit de savoir d'où
„ vient que la chaleur monte. Ici, je ne fais
„ d'autres raisons, sinon que le feu est spé-
„ cifiquement plus léger que l'air. En con-
„ séquence, les particules de feu doivent
„ monter avec une vitesse accélérée ; la vitesse
„ initiale étant celle par laquelle elles s'élan-
„ cent par leur propre élasticité. Il est diffi-
„ cile de la bien déterminer. Cependant,
„ dans l'air je ne balance pas à la supposer
„ proportionnelle à la densité de l'air. Il est
„ possible que l'air, tandis qu'il fait monter
„ les particules de feu par sa pression, oppose

„ d'un autre côté quelque obstacle à leur
 „ vitesse. Car il est sûr que la chaleur monte
 „ incomparablement moins vite dans l'eau
 „ que dans l'air, quoique dans l'eau la légè-
 „ reté spécifique des particules du feu soit
 „ plusieurs centaines de fois plus grande, &
 „ qu'ainsi elles pussent y monter avec incom-
 „ parablement plus de vitesse. Il faut donc
 „ que la densité de l'eau y mette obstacle à
 „ beaucoup plus forte raison, puisque les
 „ particules de feu, quoique sollicitées avec
 „ plus de force, y montent avec bien moins
 „ de vitesse qu'elles ne montent dans l'air,
 „ où la force accélératrice est beaucoup
 „ moins grande. Il faut réciproquement que
 „ l'air ne s'oppose que très-peu à leur
 „ vitesse. La vitesse initiale avec laquelle elles
 „ s'élançent, ne peut être que très-grande;
 „ & si l'air y mettoit fortement obstacle,
 „ cette vitesse au lieu de s'accroître en mon-
 „ tant, iroit en diminuant. Ces particules
 „ seroient donc plus denses à la surface de
 „ la terre qu'elles ne le sont à la surface de
 „ la mer. Or la densité de ces particules
 „ étant la mesure de la chaleur, les parties
 „ supérieures de l'air seroient plus échauffées
 „ que les inférieures, ce qui est tout-à-fait
 „ contraire à l'expérience. Je supposerai donc
 simplement

„ simplement que la force accélératrice
 „ décroît en même raison que la densité.
 „ (*Mémoires de l'Ac. Roy. de Berlin* 1772 ,
 „ p. 114.) „

DE ces principes , M. LAMBERT déduit une formule qui donne la chaleur de l'air à différentes hauteurs au - dessus de la surface de la mer , & par le moyen de cette formule , il a calculé la table suivante des diminutions progressives de la chaleur.

Hauteurs en toises de France.	Degrés de cha- leur du thermo- mètre de M. Lambert.	Idem en degrés & 46 ^e . de degrés de Réaumur.
0	1 , 0000	0
420	0 , 9618	8 , 14
840	0 , 9298	15 , 12
1260	0 , 9025	21 , 9
1680	0 , 8792	26 , 12
2100	0 , 8591	30 , 29
2520	0 , 8410	34 , 26
3360	0 , 8134	40 , 26
4200	0 , 7915	45 , 15
6300	0 , 7555	53 , 17
8400	0 , 7351	57 , 27

LA graduation du thermometre de LAMBERT est telle , que 0 , 0046 , parties de l'échelle totale de ce thermometre , répondent à un degré de celui de Reaumur ; c'est

d'après ce principe que j'ai calculé la troisième colonne pour éviter à mes lecteurs la peine de cette réduction. Quand à l'usage de cette table, M. LAMBERT l'explique par l'exemple suivant.

“ COMME à la hauteur de 2520 toises ,
 „ cette table donne 0,8410, la chaleur y
 „ est de $1,0000 - 0,8410 = 0,1590$
 „ parties moins grande qu'au bord de la mer.
 „ Divisant ces 0,1590 parties par 0,0046,
 „ on obtient $34\frac{1}{2}$ degrés de Reaumur. Ce
 „ calcul répond assez aux observations faites
 „ au Pérou. Car la chaleur au bord de la
 „ mer, & nommément la plus grande, y
 „ a été trouvée de 29 degrés. Soustrayant
 „ de ces 29 degrés les $34\frac{1}{2}$ que nous venons
 „ de trouver, nous aurons $5\frac{1}{2}$ au-dessous du
 „ terme de la glace pour le moindre froid
 „ qui ait lieu à la hauteur de 2520 toises
 „ au-dessus de la mer. Cette hauteur est de
 „ 100 toises au-dessus du terme de la neige
 „ permanente, où la neige, dans les cha-
 „ leurs même extraordinaires, ne fond plus,
 „ & où par conséquent le thermometre doit
 „ déjà être de quelques degrés au-dessous
 „ du terme de la congélation. A cent toises
 „ au-dessus, il est naturel qu'il soit encore
 „ de quelques degrés plus bas. *Ibid.* p. 128. „

J'AJOUTERAI ici la traduction de ce que le même Auteur dit, sur le même sujet, dans sa *Pyrométrie*, publiée en Allemand en 1779, ouvrage posthume de ce grand mathématicien. L'homme de lettres qui traduiroit cet ouvrage rendroit un grand service aux phyficiens qui n'entendent pas la langue dans laquelle il est écrit.

“ LA chaleur monte dans l'air sans interruption. Car la chaleur que la terre reçoit du soleil pendant tout le cours de l'année, s'élève & se répand dans l'air, puisque la terre a toujours un nouveau besoin de la chaleur du soleil pour ne pas devenir continuellement plus froide. Autant donc que l'ascension de la chaleur dépend de sa plus grande légéreté, sa vîtesse en montant devient continuellement plus grande. C'est pour cela que les particules de feu qui se suivent en montant, s'écartent toujours plus les unes des autres, à-peu-près comme si on laissoit tomber un boulet de dixieme en dixieme de seconde, leurs distances croîtroient comme les nombres 1, 3, 5, 7, &c. Delà vient que la densité des parties du feu, & par cela même, la chaleur diminue dans les régions supérieures de l'air „. L'Auteur

finit par redonner la formule & la table que j'ai rapportée plus haut.

Système
de M. De
Luc.

§. 924. M. DE LUC croit aussi, comme M. LAMBERT, que le fluide igné est plus rare dans les hautes régions de l'air; mais par une raison bien différente. Le grand géometre de Berlin a cru que le feu se raréfioit dans le haut de l'athmosphère par l'action de la pesanteur de l'air; M. DE LUC croit qu'il se condense dans le bas par sa propre pesanteur. M. LAMBERT considère le feu comme un fluide discret en mouvement, qui se raréfie par l'accélération de sa vitesse; & M. DE LUC le compare à un fluide continu, dont les parties se condensent en se comprimant mutuellement. Enfin dans la question sur l'identité du feu & de la lumière, que M. LAMBERT n'avoit pas osé résoudre, mais vers l'affirmative de laquelle on voit bien qu'il penchoit, M. DE LUC se décide pour la négative, & il soutient que la lumière est un agent incapable par lui-même de réchauffer les corps; mais qui met en mouvement le fluide igné qu'ils renferment, & qui agit avec plus d'efficace auprès de la surface de la terre, parce que ce fluide élastique & pesant y est plus condensé qu'à une plus grande hauteur. *Hist. de la Terre, Tom. V.*

§. 925. Pour moi j'avoue que malgré l'autorité de ces deux physiciens célèbres, je ne saurois regarder le feu comme un fluide assez libre & assez indépendant, pour pouvoir, ou s'élever avec rapidité par sa légèreté spécifique, ou se condenser sensiblement par sa propre pesanteur. Il me semble, que plus on a approfondi les phénomènes & la théorie de cette matière subtile, & mieux on s'est convaincu qu'elle est liée avec tous les corps par une affinité si grande, que tous ses mouvemens sont déterminés, ou du moins puissamment modifiés par cette affinité.

Je crois que l'on peut appliquer au feu élémentaire ce que j'ai prouvé de l'eau dans le Chapitre I^{er}. du premier de mes *Essais sur l'hygrométrie*. Il est prouvé que les corps diffèrent entr'eux, non-seulement par la quantité d'eau & de feu principe qui entre dans leur combinaison, mais encore par la force avec laquelle ils attirent à eux, & absorbent dans leurs pores l'eau & le feu qui sont répandus dans l'air. Je crois avoir démontré cette vérité par rapport à l'eau, & les belles expériences de M. CRAWFORD, de même que les expériences plus exactes encore de Mrs. LAVOISIER & DE LA PLACE,

l'ont aussi démontrée par rapport au feu. Lors donc que ce fluide , dégagé par la combustion , ou par toute autre cause , tend à se répandre ou à se disséminer , tous les corps dans la sphere d'activité desquels il se trouve , tendent à s'en emparer , & ils en absorbent des quantités qui sont en raison directe de leur affinité avec lui , & inverse de ce qu'il leur en manque , pour être en équilibre avec les corps environnans. Or , il ne paroît pas que dans cette espece de répartition , la situation des corps , relativement à l'horison , ait d'autre influence que celle que lui donnent les courans produits , par la dilatation de l'air & par la légereté que produit cette dilatation.

L'ASCENSION de la flamme , celle de la fumée , celle de l'air réchauffé d'une maniere quelconque , avoient persuadé aux anciens que le feu étoit doué d'une légereté absolue , par laquelle il tendoit à s'élever vers le ciel. En effet , il est certain , que non-seulement la flamme , mais encore un corps chaud plongé dans l'air , donne plus de chaleur par en haut que par en bas ; enforte que c'est une espece d'axiome , que la chaleur monte toujours ; mais ces effets sont dus , ou à la légereté du fluide qui constitue la

flamme , ou à celle de l'air dilaté par la chaleur & non point à la légèreté propre au fluide igné lui-même. Ce n'est pas que je ne regarde ce fluide comme incomparablement plus léger que l'air ; mais je ne crois pas qu'il jouisse dans notre atmosphère d'une liberté assez grande pour s'élever en vertu de cette légèreté.

§. 926. Je reviens à ce que j'ai dit des obstacles que les corps , dans lesquels le feu élémentaire est engagé , paroissent mettre à la liberté de son ascension ou de sa condensation. Peut-être m'objectera-t-on l'expérience connue d'un corps combustible , allumé à la distance de 20 ou 24 pieds , par la répercussion & la concentration de la chaleur d'un charbon situé entre deux miroirs concaves. Je dis de la chaleur , car M. LAMBERT a très-bien fait voir que ce n'est point seulement la répercussion de la lumière ou de la *chaleur lumineuse* de ce charbon , mais celle de la *chaleur obscure* qui produit cette inflammation ; puisqu'il a éprouvé qu'en rassemblant au foyer d'une grande lentille la lumière d'un feu très-ardent , allumé au foyer d'une cheminée on obtenoit à peine une chaleur sensible.

Objection contre ces principes.

la main. (1) *Pyrométrie* S. 378 & suiv.

Réper-
cussion
de la cha-
leur obs-
cure.

CETTE idée de M. LAMBERT m'a paru si intéressante pour la théorie de la chaleur, que j'ai cru devoir la vérifier par une expérience nouvelle & peut-être plus décisive encore. J'ai pensé que, si au lieu du charbon embrasé, on plaçoit au foyer de l'un des miroirs un boulet de fer très-chaud, mais non pas rouge, & que ce boulet excitât une chaleur sensible au foyer de l'autre miroir, ce seroit une preuve certaine que la chaleur obscure peut, comme la lumière, se réfléchir & se condenser dans un foyer. Comme je ne possédois pas cet appareil, j'ai fait cette expérience avec celui de M. PICTET & conjointement avec lui. Ses miroirs sont d'étain, d'un pied de diamètre & de 4 pouces $\frac{1}{2}$ de foyer. Nous avons pris un boulet de fer de 2 pouces de diamètre; nous l'avons fait rougir fortement pour qu'il se pénétrât de

(1) On lit dans les Mémoires de l'Acad. des Sciences pour l'année 1682 une expérience analogue de M. Mariotte. "La chaleur du feu réfléchie par un miroir ardent
„ est sensible à son foyer; mais si l'on met un verre
„ entre le miroir & son foyer, la chaleur n'est plus
„ sensible. „

M. Scheele a fait aussi des expériences analogues, très-intéressantes, qui mériteroient bien d'être répétées & suivies. *Traité chymique de l'air & du feu*, §. 56 & 57.

chaleur jusques à son centre ; puis nous l'avons laissé refroidir jusques au point de n'être plus lumineux , même dans l'obscurité. Alors les deux miroirs étant en face l'un de l'autre , & à 12 pieds 2 pouces de distance , nous avons fixé le boulet au foyer de l'un d'eux , tandis que nous tenions un thermometre au foyer de l'autre. L'expérience se faisoit dans une chambre où il n'y avoit ni feu , ni poêle , & dont les portes , les fenêtres & les volets mêmes étoient fermés , pour écarter autant qu'il étoit possible tout ce qui auroit pu causer des variations accidentelles dans la température de l'air. Le thermometre au foyer du miroir étoit , avant l'expérience , à 4 degrés ; dès que le boulet a été placé dans l'autre foyer , il a commencé à monter & il est venu en 6 minutes à 14 degrés $\frac{1}{2}$; tandis qu'un autre thermometre , suspendu hors du foyer , mais à la même distance & du boulet & du corps de l'observateur , n'est monté qu'à 6 $\frac{1}{2}$. Il y a donc eu dans cette expérience huit degrés de dilatation produits par la répercussion de la chaleur obscure. Nous avons répété plusieurs fois cette épreuve à jours différens & avec différens thermometres , & les résultats ont toujours été à très-peu-près les

mêmes, (1) au moins quand on tenoit le thermometre bien exactement au foyer du miroir ; car pour peu qu'il s'écartât de ce foyer, il revenoit à la température du reste de la chambre ; & cette circonstance même démontre que cette dilatation étoit bien le produit de la chaleur réfléchië par le miroir.

Il sembleroit donc suivre de cette expérience que le fluide igné, le principe de la chaleur proprement dite, traverse avec facilité une couche d'air de 12 pieds d'épaisseur, & que par conséquent on peut supposer à ce fluide une assez grande liberté pour s'élever par la pression de l'air, ou se condenser par son propre poids.

Considé-
rations
sur cette
expé-
rience.

§. 927. MAIS il faut observer que si, suivant le système de M. DE LUC, on considère le feu comme un fluide semblable à l'air, tout-à-la-fois élastique & continu, si ses parties présentent les unes sur les autres, & par conséquent se touchent, se pressent, il est impossible de concevoir qu'un torrent de ce fluide, pressé de toutes parts par la

(1) Pour écarter encore mieux tout soupçon de lumière, M. Pictet a répété cette expérience, en substituant au boulet un matras plein d'eau bouillante, & la chaleur a été augmentée de plus d'un degré au foyer de l'autre miroir.

masse du même fluide qui l'entoure , puisse être répercuté & concentré dans le foyer d'un miroir. Ne seroit-il pas absurde de supposer qu'un courant d'air , mis en mouvement dans le milieu de l'atmosphère , venant à frapper la surface d'un miroir concave , fût réfléchi & condensé dans le foyer de ce miroir. Il arriveroit au contraire que ce courant , après avoir frappé cette surface concave , réjailliroit en dehors en divergeant & en s'écartant de tous les côtés. Donc , dans l'hypothèse d'un fluide continu , l'expérience des miroirs ne peut point s'expliquer , en supposant un transport effectif ou une émanation des molécules du feu ; on ne peut la concevoir dans cette hypothèse , qu'en supposant , que ce que nous nommons *chaleur* dans les corps , dépend d'une certaine agitation du fluide igné , renfermé dans leurs pores , & que cette agitation se communique par des oscillations que l'on pourroit nommer *calorifiques*. De telles oscillations sont susceptibles d'être réfléchies , comme le sont les ondulations sonores. Et c'est sous ce point de vue que cette expérience seroit très-importante , si elle conduisoit à prouver que ce n'est pas seulement par l'accumulation du fluide igné , mais encore par ses vibrations

ou ses oscillations que la chaleur peut être excitée. (1)

DANS l'hypothèse opposée, où le feu feroit un fluide discret, on pourroit concevoir, comme nous le faisons par rapport à la lumière, des molécules ignées, qui, sans avoir le degré de vitesse nécessaire pour exciter la sensation de lumière, feroient pourtant lancées en ligne droite & susceptibles d'être réfléchies & rassemblées dans un foyer. Mais dans cette hypothèse, les particules du feu étant séparées, éloignées même les unes des autres, elles ne se pressent point mutuellement, ne se condensent point par leur poids ; & on ne peut par conséquent pas déduire de cette condensation l'accroissement de la chaleur auprès de la surface de la terre.

Il feroit également difficile de concilier

(1) Il feroit curieux d'essayer de mesurer la vitesse de ces ondulations par le moyen d'un thermomètre à air extrêmement sensible : on le tiendrait au foyer de l'un des miroirs, tandis que le boulet caché par un écran feroit au foyer de l'autre ; on enleveroit subitement l'écran, & on verroit s'il faudroit plus de temps au thermomètre pour se mettre en mouvement lorsqu'il y auroit une plus grande distance entre lui & la place qu'occupoit l'écran. Mais il faudroit un plus grand appareil, avec lequel la chaleur fût sensible à de plus grandes distances.

cette hypotese avec l'explication de M. LAMBERT. Car comment des particules isolées & incomparablement plus subtiles que les parties élémentaires de l'air , pourroient-elles être chassées & même lancées de bas en haut par la pression de ce fluide ?

§. 928. J'OBSERVERAI de plus , contre le système de M. DE LUC , que même en accordant au fluide igné la plus parfaite liberté dans ses mouvemens au travers de l'air , sa grande légereté rendroit presque insensibles les effets de sa condensation , à des hauteurs aussi petites que celles de nos montagnes. M. l'Abbé FONTANA , qui a cherché à évaluer le poids de ce fluide , par les expériences les plus exactes & les plus ingénieuses , n'a jamais pu l'appercevoir. Cependant , si sa pesanteur avoit été seulement la millieme de celle de l'air , il l'auroit certainement reconnue.

Autre objection contre le système de M. De Luc.

Nous ne ferons donc point une supposition trop défavorable au système de M. DE LUC , en supposant le feu élémentaire mille fois plus léger que l'air. Or , il suit de cette supposition que si , à la hauteur de 16 à 1700 toises , l'air est d'un tiers plus rare qu'à la surface de la mer , le feu à la même hauteur ne se trouveroit raréfié que d'une

3000^{me}. Il est bien vrai que nous ne connoissons point la quantité absolue du feu, & que nous ne pouvons par conséquent pas dire, avec précision, quel effet cette trois millieme produiroit sur le thermometre : mais il paroît cependant, jusques à ce que l'on ait prouvé le contraire par des expériences directes, que cette différence ne suffit point pour rendre raison d'un refroidissement de 12 ou 15 degrés que produit cette élévation ; d'où il suit que la raréfaction, produite par la diminution de pression dans un fluide aussi léger, ne sauroit rendre raison des effets que nous observons. Et si l'on supposoit que la quantité fondamentale de la chaleur est si énorme, que cette différence d'une trois millieme suffit pour rendre raison d'une différence de 12 ou 15 degrés dans le thermometre ; ce seroit un échaffaudage hypothétique de plus, qui augmenteroit encore l'improbabilité de la premiere hypothese.

La table
de M.
Lambert
donne
de trop
grandes
différen-
ces.

§. 929. Je dois enfin observer, par rapport à M. LAMBERT, que ce grand géometre n'ayant pas sous les yeux un assez grand nombre d'observations sur la température de l'air des montagnes, n'a déterminé la constante qui entre dans sa formule, que par la

théorie des réfractions ; enforte qu'elle donne des accroissemens de froid plus grands qu'ils ne le sont réellement. Dans l'exemple que cite M. LAMBERT lui-même , il suppose qu'à la hauteur où les neiges cessent de fondre , le thermometre est constamment au-dessous de la congélation , & qu'à cent toises plus haut, il doit être de cinq degrés au moins plus bas que la glace, même dans les temps les plus chauds de l'année. Or, nous savons par expérience qu'il ne gèle point toujours dans les lieux assez élevés pour conserver des neiges éternelles, ni même à 100 toises au-dessus. Sur la cime du Buet, par exemple , qui est de 100 toises, au moins, plus élevée que la limite inférieure des neiges , j'ai vu le thermometre le 26 Août 1776 à $+ 1, 5$ & le 13 Juillet 1778 à $+ 9, 8$. De même sur l'Etna, qui malgré ses feux souterrains conserve des neiges éternelles , j'ai vu le 5 Juin 1773 , à 7 h. 20' du matin , le thermometre à $+ 5$. Dans le même moment, le thermometre au bord de la mer étoit à $+ 18, 5$; par conséquent la différence n'étoit que de $+ 13, 5$. Or, suivant la table de M. LAMBERT, §. 866, l'Etna étant élevé de 1672 toises au-dessus de la mer, cette différence auroit dû être au moins de 26 degrés.

Enfin M. MURRITH a vu sur la cime du Mont Vélán, le 31 Août 1779, à 10 h. 30' du matin le thermomètre à $+ 3, 5$. Or, cette cime dont la hauteur est de 1732 toises au-dessus de la mer, surpasse au moins de 300 toises la limite des neiges éternelles, comme on le verra dans le chapitre suivant.

Je pourrois citer un plus grand nombre d'observations, qui toutes confirmeraient les précédentes, mais elles suffisent bien pour faire voir que la table de M. LAMBERT donne la différence entre la chaleur des plaines & celle des montagnes, plus grande qu'elle n'est réellement.

Système
de Bou-
guer.

§. 930. Je ne m'engagerai pas plus avant dans des questions de théorie sur la nature du feu & de la chaleur ; je me contenterai de dire, que si les principes les plus simples & les plus universellement adoptés, suffisent pour expliquer la diminution de la chaleur sur les montagnes, il n'est point nécessaire de recourir à des hypothèses qui sont pour le moins douteuses. C'est ce qu'a démontré, à ce que je crois, le célèbre Académicien BOUGUER. Je vais transcrire ici ce qu'il a dit sur ce sujet dans son voyage au Pérou, *page 51 & suivantes*.

“ On a eu raison, pour expliquer le froid
qu'on

„ qu'on ressent sur le sommet des monta-
 „ gnes , d'insister sur le peu de durée de
 „ l'action du soleil , qui ne peut frapper cha-
 „ cune de leurs faces que pendant peu d'heu-
 „ res , & qui souvent ne le fait pas. Une
 „ plaine horizontale , lorsque le ciel est pur ,
 „ est sujette sur le haut du jour à l'action
 „ perpendiculaire des rayons dont rien ne
 „ diminue la force : au lieu qu'un terrain
 „ fort incliné ; les côtés d'une haute pointe
 „ de rochers presque escarpés , ne peuvent
 „ être frappés qu'obliquement. Mais considé-
 „ rons pour un instant un point isolé , au
 „ milieu de la hauteur de l'atmosphère ; &
 „ faisons abstraction de toutes montagnes ,
 „ de même que des nues qui flottent dans
 „ l'air.

„ Plus un milieu est diaphane , moins
 „ il doit recevoir de chaleur par l'action
 „ immédiate du soleil. La facilité avec laquelle
 „ un corps très-transparent donne passage
 „ aux rayons , montre qu'à peine les petites
 „ parties en sont frappées. En effet , quelle
 „ impression pourroit-il en recevoir , pen-
 „ dant qu'ils le traversent sans presque trou-
 „ ver d'obstacle ? Selon les observations que
 „ j'ai faites autrefois , la lumière , lorsqu'elle
 „ est formée de rayons parallèles , ne perd

„ pas ici bas une 100000^{me}. partie de sa
 „ force , en parcourant un pied dans l'air
 „ libre. On peut juger sur cela combien peu
 „ de rayons sont amortis , ou peuvent agir
 „ sur ce fluide , en traversant une couche
 „ qui n'a d'épaisseur , je ne dis pas un pouce
 „ ou une ligne , mais le simple diametre
 „ d'une molécule. Cependant la subtilité &
 „ la transparence sont encore plus grandes
 „ en haut : on s'en appercevoit quelquefois à
 „ la vue simple dans la Cordeliere , en regar-
 „ dant les objets éloignés. Enfin l'air grossier
 „ s'échauffe en bas par le contact , ou par le
 „ voisinage des corps plus denses que lui ,
 „ qu'il environne , & sur lesquels il rampe ;
 „ & la chaleur peut se communiquer de
 „ proche en proche , jusqu'à une certaine
 „ distance. La partie basse de l'athmosphere
 „ contracte tous les jours par ce moyen une
 „ chaleur très-considérable , & elle peut en
 „ recevoir une d'autant plus grande , qu'elle
 „ a plus de densité ou de masse. Mais on
 „ voit bien que ce n'est pas la même chose
 „ à une lieue & demie , ou deux lieues au-
 „ dessus de la surface de la terre , quoique
 „ la lumiere lorsqu'elle y passe , soit un peu
 „ plus vive. L'air & le vent doivent donc y
 „ être toujours extrêmement froids ; & plus

„ On considère des points élevés dans
 „ l'atmosphère, plus le froid y sera pénétrant.
 „ Au surplus, la chaleur dont nous avons
 „ besoin pour vivre, n'est pas simplement
 „ celle que nous recevons immédiatement
 „ du soleil dans chaque instant. Le degré
 „ momentané de cette chaleur, ne répond
 „ qu'à une très-petite partie de celle qu'ont
 „ contracté tous les corps qui nous touchent,
 „ & sur laquelle la nôtre est à-peu-près
 „ réglée. L'action du soleil ne fait qu'entre-
 „ tenir à-peu-près dans le même état le
 „ fond de la chaleur totale, en réparant de
 „ jour les diminutions qu'il a souffertes pen-
 „ dant la nuit, ou qu'il reçoit continuelle-
 „ ment. Si les degrés ajoutés sont plus grands
 „ que les degrés de perte, la chaleur totale
 „ va en augmentant, comme il arrive ici
 „ en été, & elle croîtra de plus en plus
 „ jusqu'à un certain terme, mais conformé-
 „ ment à ce que nous venons de voir, cette
 „ addition ou cette somme, pour ainsi dire,
 „ de degrés accumulés, ne peut jamais aller
 „ fort loin sur le sommet d'une haute mon-
 „ tagne, dont la pointe, qui s'élève beau-
 „ coup, n'est toujours que d'un très-petit
 „ volume. C'est par cette raison, que les
 „ alternatives du thermomètre étoient si

„ grandes sur Pichincha ; au lieu qu'elles
 „ étoient moindres à Quito , & plus petites
 „ encore au bord de la mer. L'état le plus
 „ bas du thermometre en chaque lieu , se
 „ rapporte toujours à la quantité de chaleur
 „ acquise par le sol ; & cette quantité étant
 „ très-petite sur le sommet de la montagne ,
 „ la partie ajoutée par le soleil pendant le
 „ jour , doit se trouver relativement plus
 „ grande.

„ Il est certain qu'on peut comparer à la
 „ plupart des autres effets physiques , qui
 „ augmentent peu-à-peu , & qui sont ren-
 „ fermés dans des limites qu'ils ne passent
 „ pas , la chaleur que contracte la terre par
 „ la continuité de l'action du soleil. Les
 „ degrés d'augmentation qui résultent de
 „ la complication du tout , ne sont jamais
 „ continuellement égaux : ces degrés , prin-
 „ cipalement , si on les considère vers le
 „ milieu de leurs progrès , vont en dimi-
 „ nuant jusqu'à devenir nuls , où jusqu'à
 „ ce que l'effet cessant d'augmenter , touche
 „ à son dernier terme d'accroissement. Or ,
 „ il suit de là , que plus la chaleur accu-
 „ mulée ou totale est petite , ou que plus
 „ elle est éloignée de son *maximum* , plus
 „ aussi elle doit recevoir d'augmentation dans

„ un temps égal , par l'action de l'agent ;
 „ quoique le même.

„ UNE particularité , qu'on observe encore ,
 „ dans tous les endroits élevés de la Cor-
 „ deliere , & qui dépend de la même cause ,
 „ c'est que lorsqu'on passe de l'ombre au
 „ soleil , on ressent une plus grande diffé-
 „ rence qu'ici pendant nos beaux jours , dans
 „ la température de l'air. Tout contribue
 „ quelquefois à Quito , à y rendre le soleil
 „ extrêmement vif : on n'a alors qu'à faire
 „ un pas , on n'a qu'à passer à l'ombre , &
 „ on ressent presque du froid. La même
 „ chose n'auroit pas lieu , si le fond de la
 „ chaleur acquise par le terrain étoit beau-
 „ coup plus considérable. Nous voyons aussi
 „ maintenant pourquoi le même thermo-
 „ mètre mis à l'ombre , & ensuite au soleil ,
 „ ne souffre pas des changemens propor-
 „ tionnels dans tous les temps , ni dans tous
 „ les lieux. Cet instrument marque ordi-
 „ nairement le matin sur Pichincha , quel-
 „ ques degrés au-dessous de la congélation ,
 „ ce qu'on doit regarder comme la tempé-
 „ rature propre du poste ; mais qu'on expose
 „ l'instrument au soleil pendant le jour , il
 „ est facile de juger que l'effet sera fort
 „ grand , & beaucoup plus que double ,

„ quelle que soit la maniere dont on le
 „ mesure. „

Autres
 considé-
 rations à l'appui
 de ce
 système. §. 93 I. J'AJOUTERAI aux raisons de M.
 BOUGUER, quelques expériences, & quel-
 ques considérations qui vont encore à l'appui
 de son système.

La force
 des ver-
 res ar-
 dens est
 la même
 sur les
 monta-
 gnes. UN fait bien connu, & qui prouve à mon
 gré bien fortement, que l'action des rayons
 solaires, considérée en elle-même, & indé-
 pendamment des causes de refroidissement
 extérieur, est tout aussi grande sur les mon-
 tagnes que dans les plaines, c'est que la
 force des lentilles & des miroirs ardents est
 la même à toutes les hauteurs. C'est une des
 premières expériences que j'aie faites sur les
 montagnes, à l'âge de 15 ou 16 ans. Je
 cherchai à Genève un verre ardent, assez
 petit pour qu'il n'eût précisément que la
 force nécessaire pour allumer de l'amadou,
 je portai ensuite le même verre & le même
 amadou sur le haut de Salève, & je le vis là,
 produire le même effet que dans la plaine,
 & même avec plus de promptitude. M. DE
 Luc ne nie point ce fait, il présume même
 au contraire, que l'action des foyers causti-
 ques “devroit être de plus en plus forte
 „ dans un air plus rare, par deux raisons;
 „ l'une, que les rayons du soleil seroient

„ moins dispersés par des réflexions & réfrac-
 „ tions; l'autre que la surface des substances
 „ exposées à ce foyer , étant moins pressée
 „ par l'athmosphère , le fluide igné , déve-
 „ loppé dans leur intérieur , en sortiroit avec
 „ plus de rapidité , & dissiperoit plus aisé-
 „ ment leurs particules. „ *Hist. de la Terre,*
Tom. V, pag. 592.

MAIS je demande si les deux raisons qu'al-
 legue ici M. DE LUC , & qui doivent , sui-
 vant lui , favoriser dans un air raréfié l'action
 des rayons réunis au foyer d'un miroir ou
 d'une lentille , ne doivent pas aussi favoriser
 dans la même proportion l'action des rayons
 directs. Et si , comme il le croit , les rayons
 solaires ne sont pas du feu , s'ils ne réchauf-
 fent les corps qu'en agitant le feu élémen-
 taire que renferment ces corps , si ce feu
 élémentaire est un fluide élastique plus rare
 sur les montagnes que dans les plaines , si
 les rayons du soleil n'agissent avec moins
 d'efficace dans les lieux élevés que parce
 que le fluide igné y est plus rare , ce même
 fluide ne devoit-il pas aussi être plus rare
 dans l'amadou que je porte sur une mon-
 tagne , & par conséquent le verre ardent ne
 devoit-il pas avoir plus de peine à donner
 à cet amadou le degré de chaleur nécessaire

pour la combustion ? Je fais bien que ce feu que l'on suppose se raréfier & se condenser par sa propre pression , n'est pas le feu qui entre comme élément dans la composition des corps , & que celui-ci demeure constamment le même , tant que ces corps ne sont pas décomposés. Mais la décomposition des corps , leur combustion qui met en liberté le feu élémentaire , ne se fait que par l'intermède du feu élastique ; c'est celui-ci qui dilate , qui ébranle les parties des corps , & qui produit enfin la séparation de leurs élémens. Or , lors même que la quantité de feu principe ne diminue point , si celle du feu élastique est sensiblement diminuée , la dilatation , la fusion , la combustion des corps , seront par cela même , du moins suivant ce système , plus difficiles à opérer , & par conséquent , si ce système étoit vrai , l'action des lentilles & des miroirs caustiques devroit être moins grande sur les montagnes que dans les plaines.

Expé-
rience
sur la
chaleur
directe
du soleil
dans un
vase fer-
mé.

§. 932. PERSUADÉ donc , avec BOUGUER , que la principale raison du froid qui regne sur des cimes hautes & isolées , est qu'elles sont entourées & refroidies par un air qui est constamment froid , & que cet air est froid parce qu'il ne peut être fortement

réchauffé, ni par les rayons du soleil à cause de sa transparence; ni par la surface de la terre à cause de la distance qui l'en sépare; je voulus voir si les rayons directs du soleil, auroient, sur la cime d'une haute montagne, la même efficacité que dans la plaine, lorsque le corps sur lequel ils agiroient, seroit situé de manière à ne pouvoir être que peu ou point refroidi par l'air environnant.

Pour cet effet, après diverses tentatives dont les détails me mèneroient trop loin, je fis faire, avec des planches de sapin de demi-pouce d'épaisseur, une boîte qui avoit, hors d'œuvre, un pied de longueur sur 9 pouces de largeur, & autant de hauteur; je fis doubler tout l'intérieur de cette boîte avec des plaques de liège noirci épaissies d'un pouce, & je la fermai par trois coulisses de glaces bien transparentes, posées les unes au-dessus des autres, en laissant entre elles un pouce & demi d'intervalle. Ainsi, quand cette boîte étoit présentée au soleil, les rayons de cet astre pénétroient jusqu'au fond, après avoir traversé les trois glaces. Un thermomètre placé au fond de la boîte & réchauffé par le soleil, étoit donc garanti de l'action de l'air extérieur, d'un côté par trois glaces de verre & par les couches d'air

interposées entr'elles , & de tous les autres côtés par une double enveloppe , l'une de bois d'un demi pouce , l'autre de liege d'un pouce d'épaisseur.

DANS l'intention de faire avec cette boîte deux expériences comparatives & bien parallèles entr'elles , je la fis porter sur la cime du Cramont le 16 Juillet 1774 ; là , je la réchauffai lentement au soleil , jusques à ce que le thermometre , qui étoit au fond , eût atteint le 50° degré : dès lors je la tins exposée directement aux rayons du soleil pendant une heure précise ; c'est-à-dire , depuis 2^h. 12' jusques à 3^h. 12' ; & dans cette heure le thermometre monta de 50 à 70 degrés. Un thermometre semblable , appliqué sur le liege noirci au-dehors de la boîte , étoit monté à 21 degrés , & un troisieme thermometre , à boule nue , exposé en plein air aux rayons du soleil , à 4 pieds au-dessus du gazon , ne se foutenoit qu'à 5 degrés.

Le lendemain , de retour à Courmayeur , où j'eus le bonheur d'avoir un temps clair , parfaitement semblable à celui de la veille , je choisis une prairie découverte dans laquelle j'établis mon appareil : je fis en sorte , en le réchauffant lentement au soleil , qu'à 2^h. 12' précises le thermometre au fond de la boîte

se trouvât exactement à 50 degrés, & dès lors je tins ma boîte constamment exposée au soleil pendant une heure précise, en la retournant aux mêmes périodes & le même nombre de fois que sur le Cramont. Cependant le thermometre renfermé dans la boîte ne monta qu'à 69 degrés, c'est-à-dire, moins haut d'un degré que sur le Cramont, quoique celui qui étoit placé sur le liege en dehors de la boîte montât de 6 degrés plus haut qu'au Cramont, savoir à 27, & celui qui étoit en pleine air, à 14 de plus que sur la montagne, savoir à 19.

DONC, dans les circonstances les plus semblables qu'il soit, à ce que je crois, possible de choisir, une différence de 777 toises, dont la cime du Cramont est plus élevée que Courmayeur, diminua de 14°. la chaleur que les rayons du soleil étoient capables de donner à un corps entierement exposé à l'action de l'air extérieur; de 6 degrés seulement celle d'un corps qui étoit en partie à l'abri de cette action, & elle augmenta au contraire d'un degré celle d'un de troisième corps qui en étoit entierement garanti.

§. 933. J'AI fait d'autres expériences Transpa-analogues à celle-là; j'en rapporterai même rence de

l'air,
l'une des
causes
du froid
sur les
monta-
gnes.

une ailleurs, §. 1002, & le résultat a constamment été le même. (1) Il me paroît donc bien évident que le froid de l'air qui entoure les montagnes, est la seule cause qui y diminue l'effet des rayons du soleil. Or le froid de cet air s'explique de la manière la plus simple par sa transparence & par son éloignement de la surface de la terre.

Les physiciens ne sont pas unanimes sur la nature de la lumière, les uns la regardent comme l'élément même du feu dans l'état de sa plus grande pureté; d'autres l'envisagent comme un être d'une nature toute différente du feu, & qui, incapable par lui-même de réchauffer, n'a que le pouvoir de donner au fluide igné le mouvement qui produit la chaleur. Mais tous sont d'accord à reconnoître, que la lumière n'excite de la chaleur dans les corps, qu'autant qu'elle est absorbée par eux; toute celle qu'ils

(1) J'avois compté de rapporter ici la suite des expériences que j'ai faites avec cet instrument auquel j'ai donné le nom d'*heliothermometre*. Mais j'ai renoncé à ce dessein dans la crainte de grossir trop ce volume. Ce sera le sujet d'un ouvrage séparé. En attendant, ceux qui voudroient le connoître un peu plus en détail, pourront voir une lettre que j'ai adressée sur ce sujet au *Journal de Paris*, & qui a été jointe au N°. 108 de l'année 1784. M. DU CARLA a fait aussi imprimer cette même lettre dans son traité du *Feu complet*.

réfléchissent ou qu'ils transmettent, ne contribue nullement à les réchauffer. L'air lui-même, plus il est dense, plus il est chargé de vapeurs, & plus il se réchauffe. Or il est certain que plus on s'élève, & plus on trouve l'air dégagé de vapeurs; il a sur les hautes cimes une transparence singulière, le ciel y paroît d'un bleu qui tire sur le noir. Et en cela je suis parfaitement d'accord avec M. DE LUÇ, qui insiste beaucoup sur cette cause de la chaleur de l'air dans les plaines; mais comme cette cause ne paroît pas suffire pour expliquer un effet aussi grand, il y joint la densité du feu élémentaire, & moi qui n'admets pas cette densité, du moins comme une cause capable de produire un effet sensible, j'y joins, avec BOUGUER, la réverbération des rayons du soleil par la surface de la terre & la communication de la chaleur propre à la masse intérieure du globe.

§. 934. L'INFLUENCE de la surface du terrain sur la température des différens lieux, prouve bien fortement que c'est à la réverbération & à la communication de la chaleur de cette surface, qu'est due en grande partie la chaleur des plaines. Pourquoi, sous la Zone torride, les petites îles jouis-

Chaleur
réverbérée par la
surface
de la
terre.

sent-elles d'une température toujours supportable, tandis que le milieu des continents, situés sous les mêmes latitudes, est tourmenté par les plus violentes chaleurs, si ce n'est parce que la mer reçoit du soleil & renvoie dans l'air moins de chaleur que la terre. Pourquoi l'air est-il plus doux dans les pays septentrionaux, depuis que ces pays sont habités par des peuples agriculteurs, si ce n'est parce que les terres cultivées reçoivent & rendent plus de chaleur que les forêts. Pourquoi dans le midi de l'Europe sent-on une augmentation de chaleur considérable au moment qui suit la moisson, si ce n'est parce que le bled n'est pas susceptible de se réchauffer & de réverbérer dans l'air autant de chaleur que la terre? (1) Mais je finis cette énumération qu'il seroit aisé de prolonger, & je suis

(1) M. Lambert insiste sur ces faits & sur des faits analogues dans divers endroits de sa *Pyrométrie*. Cela prouve que son opinion sur la cause du froid des hautes régions de l'air n'étoit point contraire à celle que j'ai adoptée. S'il a considéré l'ascension du fluide igné par sa légèreté spécifique, c'est plutôt pour le plaisir d'appliquer l'analyse à une hypothèse qui en étoit susceptible, que pour en déduire la solution de tous les phénomènes; au reste sa formule subsiste, quelque hypothèse qu'on adopte sur la cause de l'ascension de la chaleur, pourvu qu'on suppose que cette même cause décroît avec la densité de l'air.

même étonné d'être obligé de rappeler à un physicien tel que M. De Luc, des faits aussi connus, & qui prouvent pourtant d'une manière si démonstrative la vérité de la thèse qu'il a voulu renverser.

§. 935. Je dois cependant répondre à deux objections : il en est une sur laquelle M. De Luc insiste beaucoup. Elle est fondée sur une belle suite d'observations, faites par M. PICTET, sur des thermomètres suspendus à différentes hauteurs. Il résulte de ces observations, que même pendant la présence du soleil, la chaleur qui regne à 50 pieds, n'est que d'un ou deux degrés plus petite que celle qui regne à 5 pieds; (1) quoique le terrain soit alors de 15 ou 20 degrés plus chaud que l'air qui repose sur lui.

Réponse
à une ob-
jection.

MAIS ce fait ne me paroît pas prouver que ce terrain si chaud ne communique à l'air aucune chaleur, ce qui est physiquement impossible; il prouve seulement que cette

(1) Je dis d'un ou deux degrés plus petite, & non pas la même, comme le dit M. De Luc. Car quoique ces deux thermomètres indiquassent le même degré, comme celui d'en-bas étoit à l'ombre & celui d'en-haut au soleil, il est clair que la chaleur de l'air devoit être plus grande en bas pour compenser l'action directe des rayons du soleil. En effet l'impression directe des rayons du soleil, même sur un petit thermomètre de mercure, ne sauroit être évaluée à moins d'un ou deux degrés.

chaleur se distribue dans l'air avec beaucoup d'uniformité & de promptitude.

Au moment où la chaleur de la terre commence à agir sur la couche d'air qui la touche, cette couche se dilate, devient plus légère, s'élève & va se mêler avec les couches supérieures: elle est remplacée par une autre qui la suit, & il s'établit ainsi des courans verticaux, qui mêlent & brassent, pour ainsi dire, ensemble les couches d'air voisines de la terre. Et si l'on y réfléchit bien, on verra qu'une différence d'un seul degré sur 50 pieds, malgré ce continuel mélange, est encore une très-grande différence, puisque si cette différence croissoit de bas en haut dans le même rapport, le haut d'une montagne médiocrement élevée, de 3000 pieds, par exemple, au-dessus de sa base, comme notre Salève au-dessus du lac, seroit de 60 degrés plus froid que cette base, tandis qu'il l'est réellement à peine de 10. Lors donc que la différence moyenne entre deux thermometres, situés à 50 pieds l'un au-dessus de l'autre, ne seroit que d'une dixieme de degré, elle suffiroit amplement pour expliquer tous les phénomènes; car ce n'est point ici le cas des effets qui décroissent en raison des quarrés de la distance de leur cause,

cause , parce que ce n'est pas un centre unique duquel émane cette chaleur , ce sont des couches parallèles , concentriques & à très-peu-près égales en surface , qui se la communiquent mutuellement.

QUANT à l'observation bien curieuse & bien nouvelle de M. PICTET , que pendant la nuit , la couche d'air la plus basse , depuis la terre jusques à 5 pieds au-dessus , est plus froide que les couches suivantes , depuis 5 pieds jusques à 50 , quoiqu'en même-temps la surface de la terre soit constamment plus chaude que l'air , il paroît que la raison générale de ce phénomène , c'est que la rosée , en tombant sur la terre échauffée , s'évapore en partie & rafraichit ainsi la couche d'air voisine du lieu dans lequel se forment ces vapeurs. Mais une explication précise & détaillée de ce fait n'est point une chose facile : elle exige des observations & des recherches nouvelles que M. PICTET se propose de faire , & dont on doit se promettre les résultats les plus intéressans.

§. 936. IL faut encore résoudre une difficulté que l'on a souvent faite contre l'explication de la chaleur des plaines , par la réverbération de celle de leur surface. On objecte la grande étendue de quelques chaînes

Réponse
à une se-
conde
objec-
tion.

de montagnes ; on dit que de telles étendues devroient suffire pour réverbérer une chaleur à-peu-près égale à celles des plaines.

Je répondrai , que quand on fait cette objection , on n'a pas bien présente à l'esprit la structure des montagnes. Les grandes chaînes ont à la vérité une largeur de 30 , 40 lieues , sur une longueur beaucoup plus considérable. Mais tout cet espace ne forme pas une masse pleine & solide , dont la surface supérieure soit horizontale ; c'est au contraire un terrain coupé & fillonné en tout sens par de profondes vallées ; les cimes sont toutes à-peu-près isolées , & c'est sur ces sommités que regne le froid ; car dans les vallées bien abritées , il regne une chaleur considérable ; le bas Valais & la vallée d'Aoste produisent des plantes des pays chauds , qui ne croissent point dans les plaines situées sous la même latitude ; on y entend chanter la cigale , on y recueille des vins très-forts. Or ces effets ne sont-ils pas dus à la réverbération de la chaleur que prend le pied des montagnes qui entourent ces vallées ?

Plus au contraire les cimes sont aiguës & isolées , plus elles sont privées de cette réverbération , & plus elles sont froides.

M. VILLARS, célèbre botaniste du Dauphiné, a même observé que ce n'est pas tant la hauteur absolue d'une montagne qui décide si l'air y fera assez chaud pour nourrir telle ou telle plante, que la hauteur au-dessus des vallées adjacentes : en sorte que tel ou tel arbre, qui ne croît point sur une montagne isolée d'une certaine élévation, croîtra sur une montagne plus élevée, mais qui aura sous elle une haute vallée dont elle empruntera la chaleur. Combien de fois n'avons-nous pas éprouvé des chaleurs suffoquantes en marchant dans des vallées remplies de neiges & de glaces, lorsque le soleil y brilloit par des jours parfaitement calmes ! Mais dès qu'il s'élevoit un vent un peu fort, le froid reprenoit son empire, parce que cet air venoit du dehors de la montagne, des espaces libres & vuides, où l'air n'est réchauffé que par l'infiniment petite partie des rayons solaires qu'il arrête dans leur passage, ou par le mélange de quelques particules réchauffées qui se sont élevées du fond des plaines.

J'ose donc, malgré ces objections, me ranger à l'avis de **BOUGUER**, & croire avec lui qu'il n'est point besoin d'hypothèses très-subtiles & très-recherchées, pour expliquer

le froid des hautes régions de l'air ; & que tous les phénomènes qui en dépendent s'expliquent par les raisons simples , qui les premières se sont présentées à l'esprit de tous ceux qui s'en sont occupés.

CHAPITRE XXXVI.

De la hauteur à laquelle cesse la fonte des Neiges.

Limites
fixées par
Bouguer.

§. 937. „ **L**E bas de la neige , „ dit le célèbre BOUGUER , *Voyage au Pérou* , pag. XLVIII , “ forme une ligne assez „ exactement de niveau dans tous les pays „ qui sont aux environs de l'Equateur.

„ Mais si nous examinons , „ ajoute-t-il , „ la chose d'une manière plus générale , si „ nous portons la vue sur tout le globe , „ cette ligne n'est pas exactement parallèle „ à la surface de la terre : il est évident qu'elle „ doit aller en descendant d'une manière „ graduée , à mesure que l'on s'éloigne de „ la Zone torride , ou qu'on s'avance vers „ les Pôles. Cette ligne est élevée de 2434 „ toises au-dessus du niveau de la mer , dans

DE LA HAUTEUR OU CESTE, &c. 149

„ le milieu de la zone torride : elle ne fera
„ élevée vers l'entrée des zones tempérées
„ que de 2100 toises, en passant par le
„ sommet de Theyde, ou du Pic de Téné-
„ riffe, qui a à-peu-près cette hauteur. En
„ France & dans le Chili, elle passera à 15
„ ou 1600 toises de hauteur ; & continuant
„ de descendre à mesure qu'on s'éloignera
„ de l'équateur ; elle viendra toucher la
„ terre au-delà des deux cercles polaires,
„ quoique nous ne la considérons toujours
„ que pendant l'été. „

§. 938. CETTE manière générale & géo-
métrique, de considérer les phénomènes de
la Nature, porte l'empreinte du génie. Aussi
ce passage a-t-il été copié dans tous les livres
de physique générale, & répété dans tous
les cours. Mais c'est par cette raison même,
que je crois devoir relever deux erreurs
dans la hauteur des points intermédiaires,
par lesquels BOUGUER fait passer cette ligne
qu'il appelle *la ligne du terme inférieur
constant de la neige*. Ces erreurs ne peuvent
faire aucun tort à la mémoire de cet Acadé-
micien célèbre, parce que ce n'étoit point
d'après ses propres observations qu'il avoit
déterminé ces points intermédiaires.

Observa-
tion gé-
nérale
sur ces
limites.

§. 939. LE P. FEUILLÉE, qui le premier

Vraie

150 DE LA HAUTEUR OU CESTE

hauteur
de la li-
gne des
neiges à
l'entrée
des zo-
nes tem-
pérées.

mesura géométriquement le Pic de Ténériffe, lui assigna 2213 toises de hauteur. BOUGUER, reprenant en considération un élément que le P. FEUILLÉE avoit négligé dans son calcul, crut devoir réduire cette hauteur à 2100 toises. Mais ensuite MM. DE VERDUN, DE BORDA & PINGRÉ, ayant eux-mêmes répété cette mesure, ont réduit la hauteur du Pic à 1904 toises. *Voyage fait par ordre du Roi, Tom. I, pag. 379.* La latitude du même Pic, d'après les observations des mêmes astronomes est de $28^{\circ} 17'$. *Tom. II, page 497.*

Si donc on regarde la hauteur du Pic de Ténériffe, comme celle à laquelle les neiges cessent de se fondre à l'entrée des zones tempérées, il faudra rabaisser d'environ 200 toises ce point de la ligne du *terme inférieur constant de la ligne.*

Sa hau-
teur en
France.

§. 940. Mais ce point n'est pas le seul dans lequel cette ligne doive être rabaisée; celui qui correspond à la France, & que BOUGUER place entre 15 ou 1600 toises, doit être placé entre 14 ou 1500, même pour la France méridionale. Car le Canigou, qui passe pour être la cime la plus élevée des Pyrénées, n'a que 1453 toises de hauteur, & cependant M. DARCET assure que "la

LA FONTE DES NEIGES. 151

La partie la plus élevée des Pyrénées est couverte de neige dans toutes les saisons. Discours sur l'état actuel des Pyrénées, pag. 22.

§. 941. MAIS il y a plus, l'Etna malgré les feux qu'il recele dans son sein & une situation bien plus méridionale que la France, puisqu'il est entre le 37 & le 38^{eme}. degré de latitude, conserve des neiges éternelles à une élévation plus petite que 1500 toises. (1)

Sa hauteur sur l'Etna.

DEPUIS la pointe du cône jusqu'à environ

(1) Je rapporterai ici les détails de l'opération barométrique par laquelle j'ai déterminé sa hauteur. Le 5 Juin 1773, à 7 h. 20' du matin, j'étois sur la cime de ce volcan. Je posai mon barometre exactement sur le bord du cratere ou de l'entonnoir qui le couronne. La hauteur de la colonne de mercure réduite, suivant la méthode de M. de Luc, à celle qu'elle auroit eue si la chaleur du mercure eût été de 10 degrés du thermometre de Reaumur, se trouva de 18 pouces, 10 lignes & 15 seiziemes. Dans le même moment à Catane, à un pied au-dessus du niveau de la mer, le mercure réduit aussi à la température de 10. degrés, se soutenoit à 28. pouces, 1 ligne, 2 seiziemes. Le thermometre exposé en plein air étoit au bord de la mer à $+ 18\frac{1}{2}$ de Réaumur, ou $+ 4$ de la division de M. De Luc, & sur la cime de l'Etna à $+ 3\frac{1}{2}$ ou $- 31$ de M. De Luc. Le calcul fait d'après ces données, suivant les principes de ce physicien célèbre, donne une élévation de 1672 toises au-dessus de la Méditerranée. Mais si l'on calcule cette même observation d'après les principes du Chevalier Schuckburg, qui trouve que la méthode de M. De Luc donne les hauteurs de $\frac{2417}{10000}$ plus petites qu'elles ne sont, réellement, la hauteur de l'Etna sera de 1713 toises.

100 toises au-dessous de l'orifice du cratère ; les neiges se fondent en été ; soit parce que les parois de cette partie de la cheminée du volcan sont assez minces pour laisser agir au dehors la chaleur du dedans , soit plutôt , parce que les fumées chaudes & sulfureuses qui en sortent se rabattent fréquemment sur le pourtour de la bouche , & contribuent ainsi à la fonte des neiges. Mais au-dessous de cette partie supérieure du cône , le Mont Etna est pendant toute l'année couvert d'une zone , ou ceinture de neige , large d'environ 150 toises , que l'on découvre de très-loin en mer , & qui descend presque à 250 toises au-dessous de la cime.

M DE RIEDESEL , qui monta sur l'Etna le 1^{er}. Mai 1767 , trouva les neiges encore établies auprès de la caverne du Chevreuil , *Spelonca del Capriolo* , qui , d'après mon observation du barometre , n'est élevée au-dessus de la mer que de 842 toises $\frac{1}{3}$. Comme j'y allois dans une saison qui étoit de 36 jours plus avancée , je ne rencontrai plus de neige à cette hauteur ; mais à 2 ou 300 toises plus haut on commençoit à en voir , partout où les enfoncemens du terrain la tenoient un peu à l'abri de l'ardeur du soleil ; & un peu plus haut encore , elle n'avoit plus

besoin d'abri. Sans doute, les neiges diminuerent encore jusqu'au mois de Septembre; mais il paroît cependant, d'après le témoignage des gens du pays, qu'il en reste toujours, dans des endroits découverts, qui ont certainement moins de 1500 toises d'élévation.

Les Auteurs anciens ont célébré ce contraste étonnant des neiges éternelles avec les flammes que vomit cet ancien & redoutable volcan,

*Summo cana jugo cohibet, mirabile dictu
Vicinam flammis glaciem, æternoque rigore
Arduos horrent scopuli. Sil. Ital. Lib. XIV.*

CLAUDIEN, dans son poëme de *raptu Proserpinæ*, L. I.

*Sed quamvis nimio fervens exuberat aestu,
Scit nivibus servare fidem pariterque favillis.*

STRABON enfin, L. VI.

Ἐστὶ δὲ τὰ χιλὰ τὰ ἄνω χωρία καὶ τεφρώδη,
καὶ χιόνος μετὰ τῷ χειμῶνος.

ce qui signifie, que dans la partie nue la plus élevée, la montagne est couverte de cendres, & des neiges de l'hiver.

Si l'on pouvoit croire que ce fussent les fels rejetés par le volcan qui retardent la

fusion de la neige, je ferois observer ; premierement , que les sels rejettés par les volcans sont rares & en petite quantité ; en second lieu , que les sels qui produisent du froid par leur mélange avec la glace , accélèrent la fusion de cette même glace , bien loin de la retarder ; & qu'ils ne produisent même ce froid que parce qu'ils la fondent.

Distinction à faire par rapport aux Alpes.

§. 942. QUANT aux Alpes , il y a une distinction essentielle à faire , entre les montagnes dont la hauteur surpasse beaucoup la limite inférieure des neiges , & celles qui se terminent à-peu-près à cette limite.

Limite inférieure des neiges sur les montagnes très-élevées.

LES premières , comme le Mont-Blanc , les hautes Aiguilles , le Buet même , ont leur cime & leurs flancs couverts de grands amas de neiges éternelles , qui refroidissent de proche en proche les couches inférieures de l'air , imbibent continuellement d'une eau glacée les terres & les rochers qui sont au-dessous d'elles , & entretiennent ainsi pendant toute l'année des neiges à des hauteurs où elles se fondroient si elles étoient sur des montagnes moins hautes ; où elles n'auroient à combattre que le froid de l'air , & non des amas de frimats dans un état de congélation actuelle. Ainsi , sans parler des glaciers , qui par une cause différente , descendent encore

beaucoup plus bas, on peut dire en général que les neiges, proprement dites, ne fondent guère au-dessus de 1300 toises sur les montagnes dont la hauteur totale surpasse 15 à 1600 toises.

§. 943. MAIS les cimes isolées, ou qui du moins ne sont pas immédiatement jointes avec de très-hautes montagnes, se débarrassent de toutes leurs neiges lorsque leur élévation au-dessus de la mer ne surpasse pas 1400 & quelques toises. Ainsi le Cramont & les Fours, que nous avons observés, & d'autres que nous verrons encore, qui ont environ 1400 toises de hauteur, se dégagent entièrement & produisent quelques gramens & quelques autres plantes sur leur sommité. Mais toutes les montagnes dont la hauteur surpasse 1400 ou 1450 toises, conservent à leur cime des neiges éternelles.

Sa limite sur les montagnes moins élevées.

DONC, même pour ces montagnes isolées, il faut rabaisser au moins de 100 toises la limite que BOUGUER avoit fixée aux neiges éternelles, sous le climat de la France.

§. 944. M. le Général PFYFFER, si connu par ses talens, par son mérite personnel, & par le magnifique ouvrage en relief, dans lequel il a représenté avec l'exactitude la plus admirable plus de 100 lieues quarrées

Celles de la Suisse descendent encore plus bas.

de montagnes de la Suisse , ne donne à la ligne des neiges que 1082 toises au-dessus du lac de Lucerne ; ce qui , en supposant ce lac de 32 toises plus élevé que le nôtre , fait seulement 1302 toises au-dessus de la mer. M. PFYFFER a choisi pour cette détermination la montagne du Geifsberg , qui paroît bien propre à cet usage , puisqu'elle ne conserve que 10 à 12 toises de neiges pendant l'été. Il semble donc qu'à cet égard il y a une grande différence entre les montagnes de la Suisse & celles de la Savoye , & cela confirme d'autant plus que la ligne des neiges est moins élevée qu'on ne le croit communément.

Erreur
de M.
Gruner.

§. 945. CE qui m'a surtout engagé à entrer dans ces détails , & à m'appuyer de l'autorité de M. le Général PFYFFER , c'est que M. GRUNER , dans son *Traité des glaciers de la Suisse* , donne à la ligne inférieure des neiges une hauteur beaucoup plus grande. *Tom. III. pag. 28 de l'édition originale en allemand , & pag. 275 de la traduction françoise.*

MAIS j'observerai d'abord , que M. GRUNER n'a point ou à-peu-près point observé lui-même les montagnes & les glaciers qu'il a décrits. Une mauvaise fanté & quelques

défauts de conformation le rendoient peu propre aux voyages nécessaires pour des observations de ce genre. Il n'a travaillé que sur des mémoires, recueillis de toutes parts avec les plus grands soins, & qu'il a rédigés avec beaucoup d'ordre & de clarté. Pour la partie de la hauteur des montagnes, il s'en est principalement rapporté aux mesures de feu M. MICHELY DU CREST; & c'est d'après lui & d'après une observation de M. FATIO DE DUILLIERS, qu'il fixe à 1500 toises la hauteur de la ligne des neiges éternelles. Il faut donc que je discute ici les observations de ces deux auteurs célèbres.

§. 946. M. FATIO, après avoir mesuré Mesure de M. Fatio. trigonométriquement au-dessus de notre lac la hauteur du Mont Anzeindaz, qui sépare le Bas-Valais du Canton de Berne, avoit donné à cette montagne 1460 toises au-dessus de la mer. Or, comme elle ne conserve point de neige en été, elle paroissoit appuyer l'idée généralement reçue, que les neiges ne sont perpétuelles qu'à la hauteur de 1500 toises.

MAIS il faut observer, que M. FATIO avoit commencé par mesurer la hauteur de cette montagne au-dessus du lac de Geneve, & qu'ensuite pour exprimer son élévation

au-dessus du niveau de la mer, il avoit ajouté 426 toises au résultat de son opération, parce qu'il croyoit le lac de Geneve élevé de 426 toises au-dessus de la mer. Or, les observations de M. DE LUC ont prouvé que la hauteur de ce lac n'est que de 188 toises, & qu'il faut par conséquent retrancher 238 toises de la hauteur que M. FATIO avoit assignée au Mont Anzeindaz. Cette montagne n'a donc réellement que 1222 toises au-dessus de la mer, & ainsi elle ne prouve rien en faveur de l'opinion de M. GRÜNER.

Mesure
des mon-
tagnes
par M.
Michely.

§. 947. QUANT à M. MICHELY, il étoit certainement un bon mathématicien & un excellent observateur; mais comme il a pris toutes ses mesures de la terrasse de la forteresse d'Arbourg, d'où il découvroit une grande partie de la chaîne des Alpes; qu'il ne les a point lui-même parcourues; & qu'il n'a eu connoissance de leurs noms & de leurs distances que par des rapports souvent erronés, il est tombé dans des erreurs inévitables sur la hauteur d'un grand nombre de montagnes. Il expose lui-même au bas d'une vue des Alpes qu'il a fait graver, la méthode qu'il a employée pour les mesurer.

“ L'INSTRUMENT, dit-il, dont on se sert „ pour mesurer toutes ces hauteurs, est un

„ niveau d'eau de 24 pieds de roi de lon-
 „ gueur. Au bout opposé à celui où l'on
 „ vise, s'élève perpendiculairement une ba-
 „ guette, jusqu'à ce qu'elle rase le sommet
 „ de la montagne qu'on veut mesurer. Le
 „ nombre de pouces & lignes que cette
 „ baguette fournit d'hauteur sur le niveau,
 „ joint à celui de la longueur de l'instru-
 „ ment, & de la distance de la montagne
 „ du lieu où l'on est, donne par une règle
 „ de trois, la hauteur de cette montagne,
 „ sur le niveau apparent. Toutes les distan-
 „ ces ont été mesurées sur la carte de
 „ SCHEUCHZER avec le pied de Roi; & le
 „ pouce, en vertu de correction faite, y a
 „ été évalué à 3266 toises 4 pieds. On a
 „ de plus une table calculée sur les prin-
 „ cipes de M. PICARD, pour déterminer les
 „ haussmens du niveau apparent sur le
 „ vrai, & l'on a pris sur cette table, suivant
 „ la distance, le nombre de toises de ce
 „ haussement, qui, ajouté au précédent, a
 „ donné la hauteur de la montagne, sur le
 „ niveau vrai. Enfin, en vertu d'assez bonnes
 „ expériences du barometre, on a évalué la
 „ hauteur de la forteresse d'Arbourg sur la
 „ mer à 237 toises de Paris: & ces trois
 „ sommes additionnées ont déterminé toutes

„ les hauteurs des montagnes de ce prospect.
 „ Tout ce qui n'est pas neigé en tout temps ,
 „ est haché dans le dessin. Ce qui n'a que
 „ le simple trait est *Gletscher* (glacier), roc ,
 „ ou précipice. Toutes les cimes pointues ,
 „ & dont le talus est roide , sont de roc ,
 „ & n'ont pas de neige. Fait au château
 „ d'Arbourg en Janvier 1755. Par l'Auteur
 „ de la méthode d'un thermomètre univer-
 „ sel. 3^e. Correction. „

SACHANT que M. le Général PFYFFER
 avoit été en liaison avec feu M. MICHEL
 & qu'il est l'homme du monde qui connoît
 le mieux ces montagnes & toutes leurs
 dimensions , j'eus l'honneur de lui écrire
 pour lui demander ce qu'il pensoit de ce
 prospect & des mesures qui y sont indi-
 quées. Voici sa réponse.

“ COMME le prospect de feu M. MICHEL
 „ a eu un grand crédit, qu'il a fait loi pour
 „ l'élévation des montagnes , & qu'il est
 „ pourtant très-fautif, je trouve essentiel
 „ que vous en redressiez les erreurs dans
 „ votre ouvrage. L'inexactitude de la carte
 „ de SCHEUCHZER en a occasionné, mais
 „ elles sont très-petites en comparaison de
 „ celles qui sont venues de ce qu'on l'a
 „ trompé sur les noms des cimes ; on lui
 en

„ en a fait prendre de très-voisines pour de
 „ très-éloignées. Vous pouvez , Monsieur ,
 „ me citer à cet égard. J'ai démontré à M.
 „ MICHELY ses erreurs , & il fut désespéré
 „ d'avoir produit son prospect. Je serois très-
 „ fâché de faire tort à sa mémoire ; son
 „ opération étoit belle pour un homme ren-
 „ fermé dans un bastion , & qui ne pouvoit
 „ travailler que d'un seul point. La faute
 „ retombe plus sur ceux qui l'ont trompé
 „ sur les noms. M. MICHELY avoit déjà
 „ reconnu quelques-unes de ces erreurs
 „ avant que je fusse le trouver à Arbourg ,
 „ & il m'avoit envoyé le prospect ci-joint (1)
 „ dans lequel il les avoit corrigées. „ *Lu-*
cerne 10 Janvier 1779.

RIEN ne prouve mieux l'exactitude de
 M. MICHELY , lorsqu'il n'étoit pas trompé
 par de faux rapports sur les noms & les
 distances , que la justesse des mesures qu'il a

(1) M. le Général Pfyffer avoit eu la bonté de m'en-
 voyer le prospect corrigé dont il parle ici ; il y avoit
 même joint une note de quelques autres erreurs. Je
 pensois à le faire graver de nouveau pour le joindre à ce
 volume , mais j'ai renoncé à ce projet , lorsque j'ai vu
 que , malgré les notes de M. Pfyffer , il reste dans ce
 prospect un grand nombre de montagnes dont les vrais
 noms , & par conséquent les hauteurs ne sont point
 sûrement connues.

données des montagnes dont la position lui étoit bien connue.

Je citerai pour exemple le Mont-Pilate , auquel il donne 1166 toises au-dessus de la mer. D'après les mesures de M. le général PFYFFER , la corne du dôme de cette montagne est élevée de 972 toises au-dessus du lac de Lucerne , ce qui fait 1192 au-dessus de la mer , & revient par conséquent , à 2 toises près , à la mesure de M. MICHELY. (1)

C'EST donc indubitablement par un effet de ces fausses dénominations , que M. MICHELY , & après lui M. GRUNER ont attribué à la ligne des neiges dans les Alpes une hauteur de 1500 toises ; puisque les observations les plus sûres , confirmées par celles de M. le Général PFYFFER , lui donnent tout au plus 1400 toises , & même bien moins dans le nord de la Suisse.

Je ne connois pas assez bien les monta-

(1) M. Gruner ne cite pas l'autorité d'après laquelle il attribue à l'une des sommités du mont Pilate une hauteur de 1403 toises , & à une autre sommité de la même montagne celle d'environ 1500. Comme cette montagne se dépouille en entier de ses neiges , il tiroit de-là un troisième argument en faveur de son système sur la hauteur des neiges permanentes. Mais les mesures de M. Pfyffer , d'accord avec celles de M. Michely , prouvent que cet argument n'a pas plus de force que les autres..

gues du nord de l'Europe , pour déterminer les gradations par lesquelles la ligne des neiges perpétuelles s'abaisse vers l'horison , pour venir enfin se confondre avec lui dans le voisinage des pôles. Les naturalistes du Nord , qui ont si bien décrit les productions de leurs montagnes , ne nous ont pas donné des lumières aussi sûres , touchant leur hauteur absolue , & celle des neiges qu'elles conservent pendant l'été.

CHAPITRE XXXVII.

De Courmayeur à la Cité d'Aoste.

§. 948. **E**N faisant cette route , on suit Cette comme je l'ai déjà dit , jusqu'au près de St. vallée Didier , le chemin pavé , étroit & rapide que coupe ici nous prîmes en allant au Cramont. On laisse la chaîne des Al-
St. Didier sur sa droite , & on voit sur sa pes. gauche une montagne nommée *Beuron* , dont les couches coupées presque à angles droits par la vallée , prouvent qu'elle appartient à la classe des vallées transversales. Ces couches s'élèvent contre la chaîne centrale.

La vallée est d'abord étroite , & un peu

fauvage , mais comme la descente est rapide elle devient bientôt plus chaude & plus fertile. Auprès de Courmayeur elle est trop élevée pour des arbres fruitiers , si ce n'est des cerisiers & des poiriers sauvages. L'arbre que l'on plante le plus volontiers le long des chemins & dans les prairies , est le frêne ; parce que sa feuille , cueillie verte & séchée avec soin , est un excellent fourage pour les bestiaux pendant l'hiver.

Premiers
vigno-
bles.

§. 949. A une lieue & demie de Courmayeur , on rencontre les premières vignes ; elles sont disposées d'une manière fort singulière : ce sont des treilles basses , soutenues en l'air ; dans une situation à-peu-près horizontale , à la hauteur de 4 ou 5 pieds. Cette situation est très-défavorable à la maturité du raisin , parce que ces treilles ferrées empêchent les rayons du soleil de pénétrer jusqu'à la terre & de la réchauffer. Je crus d'abord que l'on suivoit cette pratique pour recueillir quelques légumes & quelques grains de peu de valeur que l'on sème sous ces treilles , & qui privés là d'air & de lumière , y réussissent très-mal : mais j'appris qu'on étoit en quelque manière contraint à ce genre de culture par la nature du sol de la vallée. Ce sol est du roc recouvert d'une

si petite quantité de terre , que les ceps ne peuvent réussir que quand on les plante dans des trous ou dans des fentes , qui se trouvent à de si grandes distances , que le terrain ne feroit pas suffisamment garni si l'on n'étendoit pas de cette manière le petit nombre de ceps que l'on peut y planter.

BIENTÔT après que l'on est entré dans ces vignes , la vallée devient plus large , plus riante ; on traverse de beaux vergers & des champs bien cultivés , au milieu desquels on laisse à sa droite un grand village nommé *Morgès*.

§. 950. A un quart de lieue au-delà de Morgès , on passe vis-à-vis d'une grande fissure , formée par un torrent qui sort des montagnes de la gauche , & l'on voit , à la faveur de cette ouverture , que la montagne qui borde la vallée , de même que d'autres montagnes plus éloignées que l'on découvre au travers de cette ouverture , tournent toutes leurs escarpemens du côté de la chaîne centrale , contre laquelle s'élèvent leurs couches.

Situa-
tion des
couches.

DE ce côté de la vallée , les montagnes sont toutes calcaires , à veines ondées , mêlées de mica ; on en voit sur la route de grands fragmens semblables au marbre nommé

cipolino, & d'une très-belle qualité. Les toits des maisons sont couverts de feuillets minces de cette même pierre.

UN peu plus loin on passe sous l'ancien château de *La Salle*, remarquable par une tour ronde, très-élevée au centre du bâtiment & par des murs aussi très-hauts, couronnés de crénaux, qui l'entourent à une grande distance. A un quart de lieue du château & à deux lieues & demie de Courmayeur, on traverse le village de *La Salle* qui est une rue très-longue, très-étroite, mal pavée, bâtie sur le penchant d'un grand vignoble.

ON traverse ensuite une large & profonde ravine, creusée dans un amas de sable, de terre, & de débris de montagnes chariées & accumulés par le torrent qui y coule. Jusques là & même un peu plus loin, les montagnes de la gauche que l'on continue de côtoyer, paroissent toujours calcaires, & leurs escarpemens tournés contre la chaîne centrale.

Passage
des se-
condai-
res aux
primiti-
ves.

§. 951. MAIS à une demi-lieue de *La Salle*, les montagnes de la gauche commencent à s'approcher de la nature des primitives; il entre un peu de quartz dans leur composition, & le mica qui se trouvoit déjà

dans les *cipolino* que nous venons de voir, est dans celles-ci en plus grande quantité. On y voit aussi un mélange de pierre de corne. Celles dans lesquelles domine ce dernier genre sont de couleur verte , & se fondent au chalumeau en un verre noir & luisant , qui s'affaisse sur le tube de verre , & ne se boursouffle point avant de se fondre. Les montagnes de l'autre côté de la Doire paroissent aussi avoir changé de nature.

§. 952. A une lieue & un quart de La Salle , nous quittâmes la rive gauche de la Doire , que nous avions constamment suivie depuis Courmayeur , & nous passâmes à la droite. Bientôt après la vallée se resserre & souffre un de ces étranglemens dont j'ai souvent parlé ; la montagne est coupée à pic dans toute sa hauteur , & le chemin passe sur une étroite corniche au-dessus d'un précipice , au fond duquel coule la rivière. Cet Etroit défilé. étroit défilé , d'autant plus important , qu'il est impossible de passer de l'autre côté de la Doire , est défendu par une porte , par deux ponts-levis placés sur de profondes coupures pratiquées dans toute la largeur du chemin & par un corps-de-garde construit sur un rocher qui domine le passage.

Les rochers entre lesquels passe la rivière,

font d'une roche feuilletée quartzeuse & micacée. Les feuillets font, ici verticaux, là inclinés; souvent ils font ondés; quelquefois même ils forment des Z à angles aigus; mais malgré ces sinuosités & ces ondulations, la direction des plans est constamment la même. On voit de-là une jolie cascade tomber du haut des rochers qui dominant la rive gauche de la Doire.

Avise. A une demi-lieue du pont, le village d'*Avise*, situé de l'autre côté de la rivière, présente un paysage extrêmement pittoresque; des tours & des châteaux gothiques, la rivière & des vignes sur le devant, de beaux vergers sur les derrières, & la montagne au-dessus de ces vergers. Il est bâti sur des éboulis qui continuent encore plus loin.

AVANT d'arriver vis-à-vis de ce joli village, on suit encore un chemin en corniche sur la Doire, au pied d'un roc semblable au précédent, à feuillets toujours ondés, mêlés de quelques veines d'une roche de corne d'un verd noirâtre, tendre, semblable à la terre que l'on trouve dans les fours à crystal & qui présente au chalumeau les mêmes phénomènes que celle du paragraphe précédent. Les couches de cette pierre deviennent

par intervalles plus dures & plus compactes ; mais reprennent ensuite leur première nature. La rive opposée est bordée de rochers du même genre.

On descend ensuite la longue & vilaine Arvier. rue du village de *Livrogne* ; au bas duquel on traverse le torrent qui vient du *Val Régence* , en Italien *Val di Rema*.

On a ensuite une route charmante dans des prairies ombragées par de beaux noyers ; & dans une heure & un quart depuis les ponts-levis on vient à *Arvier* grand village , où l'on dîne ordinairement en venant de Courmayeur à la Cité. Nous avons mis quatre heures & demie à faire cette route , la chaleur étoit très-incommode : nous nous y ferions volontiers arrêtés , mais les cabarets étoient fermés , parce que leurs maîtres étoient à l'ouvrage dans les campagnes. Il fallut donc continuer notre route.

AU-DELA d'Arvier , & même avant d'y Stéatites. arriver , on trouve dans le chemin des fragmens détachés d'une stéatite verte du genre de celle que WALLERIUS nomme *Steatites lamellosus nitens*. Les montagnes qui bordent la vallée , sont cependant toujours des roches feuilletées de divers genres , qui s'abaissent en s'éloignant d'Arvier , & sont ensuite

remplacées , au moins sur la gauche , par des éboulis.

Val di
Savera
vecchia.

§. 953. A une demi-lieue d'Arvier , on passe à l'entrée d'une grande vallée , marquée sur la carte sous le nom de *Val di Savera vecchia*. Elle paroît formée par la réunion de deux autres qui sont séparées par une montagne haute & étroite. Ces deux vallées coupent presque à angles droits celle que nous suivons , & n'en ont point de correspondante sur la rive gauche de la Doire : même au contraire , vis-à-vis de leur embouchure , s'élève une montagne haute & uniforme. Après avoir passé cette embouchure , on voit en se retournant sur la droite , que les montagnes qui bordent cette vallée sont très-hautes , encore couvertes de neige & inclinées en montant du nord au midi. Ce sont sans doute celles que du haut du Cramont je voyois monter contre cette chaîne primitive qui passe au-dessus du Val de Cogne.

Ville-
neuve.
Crétins.

§. 954. BIENTÔT après on vient à *Ville-neuve d'Aoste*. Ce bourg situé dans un fond ferré entre des montagnes assez élevées , est remarquable par l'affreuse quantité de Crétins dont il est affligé. On fait qu'on donne dans le Valais le nom de *Crétins* à des imbécilles

qui ont ordinairement de très-gros goîtres, & que cette maladie est endémique dans quelques vallées des Alpes. J'en ferai le sujet d'un chapitre séparé. Dans la Vallée d'Aoste, où il y en a peut-être encore plus que dans le Valais, on les nomme *Marons*. La première fois que je passai à Villeneuve, tous les êtres raisonnables du village en étoient sortis pour les travaux de la campagne ; il ne restoit, ou du moins l'on ne voyoit dans les rues que des imbécilles. Je ne connoissois pas encore les signes extérieurs de cette maladie, je m'adressai au premier que je rencontrai pour lui demander le nom du village ; & comme il ne me répondoit point, je m'adressai à un second, puis à un troisième, mais un morne silence ou quelques sons inarticulés étoient leur unique réponse, & l'étonnement stupide avec lequel ils me regardoient, leurs goîtres énormes, leurs grosses levres entr'ouvertes, leurs pesantes & épaisses paupières, leurs ganaches pendantes, leur teint basané, avoient quelque chose de tout-à-fait effrayant ; on auroit dit qu'un mauvais génie avoit changé en animaux stupides tous les habitans de ce malheureux village ; en ne leur laissant de la figure humaine que ce qu'il en falloit pour

qu'on pût connoître qu'ils avoient été des hommes. Je sortis de-là avec une impression d'effroi & de tristesse, qui ne s'effacera jamais de mon souvenir.

Couches
calcaires
mica-
cées.

§. 955. EN sortant de Villeneuve on traverse la Doire, & on passe sous un roc partagé par la riviere. Au premier coup-d'œil, on prendroit cette pierre pour une roche feuilletée proprement dite, *Saxum fornacum*, *W.*; mais outre le quartz & le mica, elle renferme une quantité assez considérable de parties brillantes & confusément crySTALLISÉES de pierre calcaire. Le vinaigre distillé, infusé à froid sur 100 grains de cette roche pulvérisée, en a extrait 17 grains $\frac{1}{2}$ de terre calcaire. Les couches de cette roche sont inclinées en montant contre le nord-ouest, sous un angle d'environ 20 degrés. Elles sont coupées par des fentes planes, perpendiculaires à l'horison; ce qui prouve que ces couches ont conservé leur situation originelle. En effet, cet angle de 20 degrés est assez petit pour que des sédiments, & à plus forte raison, des crySTALLISATIONS, puissent le prendre en se déposant au fond des eaux.

Ici nous avons à notre droite la haute montagne que nous avons vue de la cime

du Cramont, & qu'on nous disoit être, comme elle est effectivement, au-dessus de Cogne. Il descend un glacier des flancs de cette montagne.

AU-DELA de Villeneuve la vallée s'élargit De Ville-
considérablement & prend un fond horizontal ^{neuve à}
qu'elle n'avoit point encore eu : elle s'étoit ^{la Cité.}
à la vérité ouverte vis-à-vis de Morgès, mais
sans avoir, comme d'ici à la Cité, un fond
parfaitement égal & de niveau.

A vingt minutes de Villeneuve, on traverse le village de *St. Pierre*, & on laisse à gauche son grand & antique château bâti sur le roc.

UNE petite demi-lieue plus loin, on passe au pied d'un roc calcaire mêlé de mica, dont les couches montent au sud. On voit delà, au pied de la montagne à droite, le château des *Amavilles*, remarquable par sa forme triangulaire, flanquée d'une tour ronde à chacun de ses angles. Cette forme peu commune n'est point désagréable.

PEU après, on passe sous un vieux château, bâti sur des terres éboulées, hors desquelles on voit effleurir des sels, qui me paroissent être de la félénite mêlée d'un peu d'alun.

En approchant de la Cité, la vallée s'élargit

toujours davantage ; les montagnes de part & d'autre ont peu de physionomie , elles paroissent tourner le dos à cette même vallée , dont la direction approche de l'est-sud-est. Je les soupçonne de pierres calcaires micacées , alternant avec des stéatites. Nous mîmes deux heures de Villeneuve à la Cité , & en tout 7 h $\frac{1}{2}$ depuis Courmayeur.

LA Cité d'Aoste , *Augusta Prætoria* , capitale du Duché de ce nom , est une petite ville , résidence d'un Evêque. Il y a un Chapitre , un Collège , plusieurs Couvents ; les rues sont assez droites & d'une bonne largeur ; elles sont presque toutes arrosées par des canaux d'eau courante , établissement tout-à-la-fois bien sain & bien commode pour le peuple. Cette ville paroît avoir été beaucoup plus considérable du temps des Romains , à en juger du moins par les ponts , l'amphithéâtre & les autres constructions dont on y voit encore les restes.



CHAPITRE XXXVIII.

De la cité d'Aoste à Ivrye.

§. 956. Ici la route commence à être praticable en voiture : elle est cependant bien mauvaise dans les villages , dont les rues sont étroites , mal pavées , & souvent en pente rapide : ces inconvéniens sont encore plus sensibles à cheval qu'en voiture. Cependant nous continuâmes le voyage sur nos mulets ; & pour faire à loisir nos observations , nous mîmes un jour & demi à faire ce trajet , que l'on peut faire , & que j'ai moi-même fait une autre fois dans un seul.

Généralités sur cette route.

§. 957. A quelques minutes de la ville d'Aoste , le grand chemin de l'Italie que nous suivons , passe sous un arc de triomphe érigé en l'honneur d'AUGUSTE. Cet arc qui étoit anciennement revêtu de marbre , est construit de grands quartiers d'une espece assez singuliere de poudingue ou de grès à gros grains. C'est un assemblage de fragmens , presque tous angulaires , de toutes sortes de roches primitives , feuilletées , quartzeuses , micacées ; les plus gros de ces

Arc d'Auguste.

fragmens n'atteignent pas le volume d'une noifette. La plupart des édifices antiques de la cité d'Aoste & de ses environs, sont construits de cette matiere; & les gens du pays sont persuadés que c'est une composition; mais j'en ai trouvé des rochers en place dans les montagnes au nord & au-dessus de la route d'Yvrée.

Nature
de la val-
lée & de
ses mon-
tagnes.

§. 958. LA vallée est ici large, à fond plat; elle se dirige à l'est, ou plus exactement à 10 degrés de l'est par nord. Les montagnes de part & d'autre tournent le dos à la vallée, & leurs couches montent en s'en éloignant. Je me suis assuré que celles de la gauche, ou au nord, sont auprès de la Cité d'une roche composée de quartz & de mica. Cette roche qui se sépare aisément par feuillets plans, fermes & bien dressés, est d'un très-grand usage dans le pays; on en couvre les murs, les maisons mêmes, on en revêt les marches des escaliers, les chambranles des portes & des cheminées, &c.

A demi-lieue de la Cité, nous remarquâmes au midi, de l'autre côté de la Doire, une haute montagne, dont la cime est couverte de neige, & de laquelle descend un petit glacier, le dernier que l'on voie sur cette route en allant en Italie.

§. 959. A

§. 959. A une lieue & demie de la Cité, on traverse *Villefranche*, village peu considérable, & à une lieue plus loin celui de *Nuz*, où nous vînmes coucher. Quoique ce soit un bourg assez considérable, les lits de l'auberge étoient si peu attrayans, que nous leur préférâmes une botte de paille dans la grange.

ENTRE *Villefranche* & *Nuz*, je ramassai des fragmens de pierres ollaires assez remarquables. Ces pierres du genre des serpentes dures & d'un verd obscur, paroissent à leur surface parsemées d'aiguilles d'un blanc jaunâtre; lorsqu'on casse la pierre, on voit que ces aiguilles sont les coupes transversales de lames d'un verd clair, demi transparentes, semblables à de la cire, & qui paroissent le produit d'une sécrétion ou d'une cristallisation confuse des parties les plus pures de la pierre. Lorsqu'on expose au chalumeau des fragmens très-déliés, fins, & un peu alongés de cette matiere verte, ils y deviennent d'un blanc éblouissant, & se fondent en lançant des étincelles produites par l'explosion des petites bulles qui se forment pendant la fusion. D'autres fragmens de ces stéatites contenoient des masses plus considérables de cette matiere verte. La partie

Ville-
franche.
Nuz.

Pierres
ollaires.

noire de ces mêmes stéatites, résiste mieux au feu du chalumeau ; il s'en trouve cependant çà & là des particules qui se réduisent en un verre noir & brillant. On ne voit point le long de la grande route les rochers dont ces fragmens ont été détachés. Ces rochers doivent cependant avoir une assez grande étendue ; car ces fragmens sont très-abondans ; & il s'en trouve même au-delà de Nuz.

Roches
de corne
& calcaires mica-
cées.

EN revanche, on trouve sur cette route des rochers d'une pierre de corne tendre, de couleur verte. *Corneus fissilis mollior fibrosus* W. Les couches de cette pierre tournent le dos à la vallée & montent au nord nord-ouest sous un angle de 30 à 40 degrés. Elles alternent avec des calcaires mêlées de mica, & nous verrons sur cette route d'autres exemples de ces alternatives. Ces pierres de corne, quoiqu'interposées entre des couches calcaires, ne contiennent pas des élémens calcaires libres, ou qui fassent effervescence avec les acides ; elles renferment plutôt des grains de quartz à raison desquels l'acier en tire çà & là des étincelles.

Cette
vallée n'a
pas été
formée

§. 960. AU-DELA de Nuz, les montagnes qui bordent au midi la vallée, & dont on voit d'ici très-bien la structure, sont com-

posées de grandes couches appliquées les par les unes contre les autres & terminées par des ^{eaux.} cimes aiguës, escarpées contre le midi, elles tournent ainsi le dos à la vallée, dont la direction est toujours à 10 degrés de l'est par nord. Celles de la gauche que nous cotoyons, & qui sont de nature schisteuse, tournent aussi le dos à la vallée en s'élevant contre le nord. Je crois pouvoir conclure de là, que cette vallée est une de celles dont la formation tient à celle des montagnes mêmes, & non point à l'érosion des courans de la mer ou des rivières. Les vallées de ce genre paroissent avoir été formées par un affaissement partiel des couches des montagnes, qui ont consenti, dans la direction qu'ont actuellement ces vallées.

UN peu au-delà de Nuz., la vallée cesse d'être large & plane, comme elle étoit dans les environs de la Cité; elle devient étroite & très-variée; là stérile & sauvage, ici couverte de vergers & de prairies arrosées par la Doire.

§. 961. Les couches des montagnes à notre gauche, qui depuis la Cité avoient constamment couru à l'est & monté au nord, paroissent changer à un quart de lieue du village de *Chambave*, qui est à une lieue &

Change-
ment
dans la
situation
des cou-
ches,

un quart de Nuz. Elles montent d'abord au sud-est, & un peu plus loin droit au sud, tandis que de l'autre côté de la vallée elles paroissent monter à l'est.

Chatillon.

§. 962. LA petite ville de *Chatillon* est à une lieue de Chambave ; nous la traversâmes suivant sa longueur par une rue très-rapide, mais large, bien pavée, divisée par un canal d'eau claire & courante, & ornée de plusieurs fontaines. Les toits sont couverts de grandes dalles de roche feuilletée. Avant d'y arriver on traverse, sur un beau pont de pierre d'une seule arche, l'intervalle de deux rochers séparés à une profondeur étonnante par un torrent qui descend d'une haute montagne nommée *Mont - Cervin*. On voit plus bas les ruines d'un autre pont qu'on dit être des Romains.

St. Vincent ; ses eaux minérales.

§. 963. LE village de *St. Vincent*, à une demi-lieue de Chatillon, est devenu célèbre par les eaux minérales que l'on y a nouvellement découvertes, & par la savante analyse qu'en a faite M. GIOANETTI. Elles sont du même genre, mais beaucoup plus riches que celles de la Victoire de Courmayeur : elles contiennent par livre de 12 onces.

Air fixe	. . . .	15 grains	$\frac{27}{32}$
Sel de Glauber crySTALLISÉ	57 . .		$\frac{83}{98}$
Natron	: . . .	8 . .	$\frac{7}{36}$
Sel marin	. . . .	3 . .	$\frac{1}{2}$
Terre calcaire	. . . .	8 . .	$\frac{1}{12}$
Argille	. . . .	0 . .	$\frac{79}{84}$
Fer	. . . .	0 . .	$\frac{1}{7}$

§. 964. ENTRE Chatillon & St. Vincent, Route de
on cotoye à gauche des rochers calcaires Chatil-
mêlés de mica, qui montent contre le lon à St.
sud - est. Vincent.

JE trouvai sur cette route des débris de
roche grenatique, de schorl, de roche de
corne & de stéatites, qui me donnerent
bien des regrets de n'avoir pas le temps de
parcourir les montagnes qui bordent ce côté
de la vallée. Mais ces regrets furent en
partie diminués par le plaisir de voir un
peu plus loin de beaux rochers des mêmes
genres de pierres.

EN sortant de St. Vincent, on entre dans
une route charmante, qui traverse de beaux
bois de chataigners, dont le fond est un tapis
de la plus belle verdure. On voit dans cette
forêt fortir çà & là des rochers de stéatite,
dont les couches montent au sud - est, en

182 DE LA CITÉ D'AOSTE

faisant avec l'horison des angles d'environ 30 degrés.

Idée générale du Mont Jovet.

§. 965. A demi-lieue de St. Vincent, on commence à descendre le chemin qui porte le nom de *Mont-Jovet*, village situé au pied de la montagne, sur le bord de la Doire. Ce chemin, taillé de main d'homme dans le roc vif, à une hauteur considérable au-dessus de la rivière, est un ouvrage admirable; mais il est surtout intéressant pour le naturaliste, aux yeux duquel il met à découvert la nature & la structure intérieure d'une montagne digne de toute son attention. Elle est composée d'alternatives continuelles de stéatites, de roches de corne, de schorl, de grenats & d'une roche mêlée de quartz, de mica & de pierre calcaire. Les couches de la plupart de ces différens genres de roches, superposées les unes aux autres, montent au sud-est sous des angles de 25 à 30 degrés; il y en a cependant, & de verticales, & de tout-à-fait horizontales. J'observai ces suites avec beaucoup de soin, surtout à mon retour; pour me mettre en état d'en donner une description détaillée, persuadé qu'elle intéresseroit les amateurs de lithologie, parce que les exemples de changemens aussi variés & aussi répétés sont

infiniment rares ; c'est du moins le seul que j'aie vu d'une aussi grande étendue.

§. 966. EN commençant à descendre , Stéatite
on cotoye des rochers d'une pierre ollaire ou ser-
ou stéatite verte , d'une dureté moyenne , pentine
en masse.
dont les couches , malgré leurs sinuosités ,
permettent qu'on mesure leur inclinaison
générale , qui est d'environ 30 degrés en
montant au sud-est.

LES montagnes de l'autre côté de la
Doire paroissent aussi composées de stéatite ;
leurs couches paroissent monter au sud-est ,
comme celles que nous cotoyons , & à-peu-
près sous le même angle. On descend le
long de ces stéatites pendant 3 ou 400
pas , après quoi l'on trouve un vuide où le
roc cesse.

2°. AU-DELA de ce vuide les stéatites Stéatites
recommencent , mais avec une physionomie fibreuse
de pierres de corne ; leur tissu est fibreux , & gre-
nats.
verd , brillant , leur nature est cependant la
même & elles se comportent au feu , comme
les parties vertes de celles de Nuz , §. 959.

ICI , je commençai à noter , non-seule-
ment les changemens ou les passages d'un
genre de pierre à un autre , mais encore
l'espace que chacun d'eux occupoit le long
de la grande route ; pour cela je comptai

mes pas , mesure suffisamment exacte pour le but que je me proposois. Ce premier rocher de stéatites fibreuses dure. . . 350 pas

A environ 50 pas de la fin de ce rocher , je trouvai dans ses veines tortueuses des grenats rouges cristallisés , transparents dans leurs petites parties , mais opaques dans leur totalité. Ces grenats ont ceci de remarquable , c'est que la flamme du chalumeau ne peut pas les fondre , quoique réduits en fragmens de la plus extrême petitesse ; ils conservent même leur éclat , & ne perdent qu'une partie de leur couleur & de leur transparence. Quant à leur forme , je n'ai pu en dégager aucun bien nettement de la stéatite qui lui sert de matrice ; cependant comme les sections qu'ils présentent sur la cassure de la pierre sont constamment des rhombes , je ne doute point qu'ils n'aient la forme rhomboïdale , que M. ROMÉ DE L'ISLE regarde avec tant de raison comme la forme primitive de ce genre. *Crystallographie* , Tom. II , pag. 319. Et il est bien remarquable que l'espece qui a la forme primitive du genre , soit en même temps celle qui résiste le mieux au feu.

APRÈS ces stéatites , le roc manque & l'on ne voit que des boullis pendant. 193 pas

MAIS ces stéatites recommencent ensuite, mêlées de feuillets brillans de talc verd transparent ; leurs couches sont très-ondées , & elles sont tantôt fibreuses , tantôt lamelleuses , toujours tendres , recouvertes quelquefois d'une poudre blanche & brillante qui est de la même nature qu'elles. . . . 60 pas

CE rocher est interrompu par un ruisseau que l'on passe sur un petit pont. 31 pas

LES stéatites recommencent , toujours fibreuses , à couches ondées , mêlées de feuillets de talc & couvertes d'une rouille ferrugineuse. 58 pas

INTERRUPTION & ruisseau semblable au précédent. 28 pas

3°. Ici commence un grand rocher de Schorl en masse , en partie très-dur & donnant des étincelles contre l'acier , en partie feuilleté & plus tendre. Les parties dures sont marbrées de fauve & de verd foncé. J'appelle ce schorl *en masse* , quoiqu'on y voie des indices de crySTALLISATION en lames & en aiguilles. Les parties jaunes sont plutôt en lames , très-dures , très-fragiles : quand on les expose à la flamme du chalumeau , le premier coup de feu les boursouffle excessivement , mais ensuite elles ne peuvent plus s'affaïsser ni se fondre. Les parties vertes se

boursofflent aussi , mais se fondent ensuite , quoique toujours assez difficilement & en globules noirs , luisans , qui ne s'affaissent point sur le tube. Les couches tendres sont vertes , fibreuses , & approchent de la nature de la pierre de corne.

LES couches de ce schorl , que l'on rencontre les premières , ont assez de régularité : elles montent au sud sous un angle d'environ 30 degrés , & les couches dures alternent , quoiqu'irrégulièrement , avec les tendres.

MAIS plus loin , l'on ne peut plus juger de la situation des couches : on ne voit pas même qu'il y en ait dans cette partie de la montagne , quoiqu'on l'observe bien commodément , puisqu'elle recouvre entièrement le chemin qui a été taillé dans le roc vif ; & la consistance de ce rocher de schorl est assez grande pour qu'il se soutienne sans aucun appui. On y voit cependant quelques fissures irrégulières dans lesquelles se sont formés de petits cristaux de quartz. Vers la fin du rocher les couches reparoissent , elles sont verticales , courant de l'est à l'ouest ; leur nature diffère très-peu de celle des premières ; leur tissu est cependant plus ferré & leur couleur est olive , marbrée de jaune. Ce rocher dure pendant. 159 pas.

ENSUITE on trouve des éboulis ou des roches de schorl déplacées pendant. 143 pas.

4°. AU-DELA de ces éboulis , on rencontre des rochers composés d'un mélange de schorl verd foncé en aiguilles brillantes & de grenat rouge en masse ou confusément crySTALLISÉ. Cette pierre paroît au soleil de la plus grande beauté. Les parties , tant du schorl que du grenat , sont très-fusibles à la flamme du chalumeau , & s'affaîssent même sur le tube ; les petites parties du grenat sont cependant très-transparentes ; & la facilité avec laquelle elles se fondent , rend d'autant plus remarquable l'infusibilité du grenat que j'ai trouvé plus haut dans la stéatite. Ne participeroit-il point à la nature de la matrice réfractaire dans laquelle il a été formé ?

ON voit aussi , dans quelques parties de cette pierre , des lames brillantes & demi-transparentes de pierre de corne verte. Il seroit impossible à l'œil le plus exercé de prononcer , à l'inspection de ces lames , si elles sont de talc ou de pierre de corne ; mais le chalumeau décide la question , en démontrant leur extrême fusibilité en un verre noirâtre qui s'affaîsse sur le tube. La longueur de ce rocher est de. . 23 pas.

188 DE LA CITÉ D'AOSTE

ENSUITE le chemin est bordé de terre pendant. 13 pas.

Roche calcaire, quartz & mica.

5°. LE rocher recommence par une pierre mêlée de quartz, de mica & de parties calcaires. 42 pas.

Schorl en masse.

6°. CE mélange est suivi d'un rocher de schorl en masse qui varie pour la couleur ; ici fauve , composé de lames applaties , alongées , & très-ferrées ; là verd obscur , & composé de petites aiguilles confusément entrelacées. La dureté varie ; les parties jaunes sont plus dures , & les vertes plus tendres , on en voit même qui semblent dégénérer en pierre de corne. Une grande veine de schorl jaune pur , coupe obliquement les couches du rocher. L'étendue de ce rocher est en tout de . . . 108 pas.

Pierre de corne schisteuse.

7°. LA , se présente un schiste verdâtre , d'abord tendre & à feuillets tortueux & ondés ; puis dur & à feuillets plans. Ce schiste est une pierre de corne d'un grain très-fin , elle se fond & s'affaïsse en se changeant en un verre noir & brillant. 11 pas.

Schorl, quartz, mica & pierre calcaire.

8°. Roc mélangé, d'abord de schorl , de quartz, de mica & de pierre calcaire ; mais bientôt le schorl disparoît , & il ne reste que les trois autres élémens. . . 39 pas.

Schorl en masse.

9°. LE schorl en masse recommence auprès

d'une source d'eau claire qui sort de dessous le rocher ; ce schorl dure pendant. 10 pas.

10°. QUARTZ , mica & pierre calcaire Quartz ,
mica &
pierre
calcaire. 7 pas.

11°. SCHORL en masse , composé d'aiguilles extrêmement fines , veiné de jaune & de verd noirâtre , avec des écailles de pierre de corne. Schorl
en masse. 25 pas.

Les couches de ce schorl montent entre le sud & le sud-est , sous un angle de 25 à 30 degrés ; cette situation est , comme je l'ai déjà dit , la plus générale ; ces rochers sont par conséquent superposés les uns aux autres.

12°. LA , finit le roc vif , & la route continue le long de rochers déplacés , mais qui appartiennent pourtant à la même montagne. Débris
de divers
genres. Ce sont des mélanges de schorl , de roches de grenat , de roches mêlées de quartz , de mica & d'éléments calcaires. Les pierres dont sont bâtis les murs qui bordent le chemin seroient presque toutes faites pour orner des cabinets de lithologie ; parce que ce sont les morceaux les plus durs , & par cela même les plus brillans. On y voit entr'autres des fragmens de roche grenatique rouge , pure , qui sont de la plus grande beauté. Cette roche se fond aisément en un verre noir & mat. Ces débris durent 290 pas.

LA, le chemin s'éloigne des rochers & va passer sous les ruines d'un château fort, nommé *St. Germain*, qui est bâti sur la cime d'un rocher en pain de sucre. Sous ce rocher, au bord de la Doire, est le village de *Mont-Jovet*, qui, comme je l'ai dit, a donné son nom au chemin taillé dans le roc que nous venons de suivre.

ON traverse ensuite une petite plaine de forme ovale, qui est un de ces fenêmens que l'on observe si fréquemment dans les vallées. Cette partie de la route éloignée des rochers a la longueur de 1200 pas.

Mélan-
ge de
quartz,
mica cal-
caire &
schorl.

13°. LES rocs recommencent par une pierre mêlée de quartz, de mica, & de parties calcaires; on y voit en différens endroits de belles crySTALLIFICATIONS, tant de schorl verd en aiguilles; que de quartz & de spath calcaire 53 pas.

ENSUITE les rochers discontinuent pendant 144 pas.

Schorl
& calcai-
re quart-
zeuse.

14°. BANCS de roche mêlée de quartz, mica & calcaire, alternant avec des bancs de schorl en aiguilles fines & brillantes. 48 pas.

Calcaire
quart-
zeuse
pure.

15°. BANCS de roche quartzeuse, micacée, calcaire, sans mélange de schorl. 24 pas.

16°. BANC de schorl bien prononcé Banc de schorl.
 1 pas.

17°. ROCHE quartzeuse , calcaire & mi- Quartz, calcaire & mica.
 cacée dans un état de décomposition , quel-
 quefois même tout-à-fait réduite en terre
 496 pas.

18°. STÉATITE verte feuilletée plus ou Stéatite & calcaire.
 moins mêlée de matière calcaire : les
 rochers tantôt sortent de la terre , tantôt se
 cachent au-dessous d'elle . . . 86 pas.

19°. ROCHE quartzeuse , calcaire & mica- Roche mélan- gée en décom- position.
 cée , mêlée de schorl ou de roche de
 corne ; le tout dans un état de décompo-
 sition 86 pas.

ENSUITE les rocs cessent pendant 20 pas.

20°. ROCHE quartzeuse , calcaire & mi- La même plus so- lide.
 cacée plus solide. 31 pas.

PUIS les rocs discontinuent. . . 47 pas.

21°. ROCHE quartzeuse , calcaire & mi- Calcaire avec schorl & grenats.
 cacée avec des veines de schorl d'un verd
 presque noir & de petits grenats , qui , en
 se décomposant , se réduisent en une rouille
 ferrugineuse. 26 pas.

22°. LA même sans schorl & sans grenats. La même sans mé- lange.
 122 pas.

Ici les roches disparaissent. . . 330 pas.

23°. ROCHER de schorl en masse. 5 pas. Schorl.

192 DE LA CITÉ D'AOSTE

Quartz, 24°. Roche quartzeuse, calcaire & mica-
calcaire cacée 233 pas.
& mica.

Schorl, 25°. MÉLANGE de schorl, de quartz &
quartz & de calcaire. Le schorl est en aiguilles vertes
calcaire. très-fines & très-brillantes, le quartz en
petits grains, & la matière calcaire dissé-
minée entre les autres élémens. Lorsqu'on
expose à la flamme du chalumeau un frag-
ment de cette pierre, elle se boursouffle
extrêmement; le schorl & les parties cal-
caires se fondent ensemble; mais les grains
de quartz résistent & demeurent extérieure-
ment adhérens à la scorie. Ces couches
courent au nord-nord-ouest, & montent à
l'est-nord-est sous un angle de 58 degrés.
Leur étendue est de 15 pas.

Roche, 26°. Roche quartzeuse calcaire & mica-
quartz cacée 123 pas.
calcaire
& mica.

Ses couches sont d'abord parallèles à
celles du N°. précédent; mais peu-à-peu leur
inclinaison diminue, & elles viennent enfin
à se coucher entièrement sur les rochers
qui suivent, en conservant néanmoins comme
eux une inclinaison de 25 à 30 degrés en
montant contre le sud-sud-est.

La partie calcaire libre fait ici le quart
du poids de la pierre, 100 grains de la
roche pulvérisée en ont perdu 25 dans le
vinaigre

vinaigre distillé. Cette même roche exposée au chalumeau se fond en partie à cause du mica, mais sans se boursouffler autant que le N^o. précédent; les grains de quartz infusibles demeurent également à découvert.

27°. Couches de schorl dur, fibreux, ^{Schorl dur.} d'un verd foncé, veiné de fauve. 17 pas.

Ces couches qui montent au sud-sud-est sous un angle de 25 à 30 degrés, sont fréquemment coupées par des fentes perpendiculaires à l'horison.

28°. Pierre de corne verte, écailleuse, ^{Pierre de corne tendre.} tendre, mêlée de quelques grenats. 1 pas.

29°. Sous cette pierre de corne est une couche de schorl foyeux, cristallisé, ici en ^{Schorl & spath calcaire.} aiguilles isolées, là en gerbes rayonnantes, dans du spath calcaire blanc. 1 pas.

30°. Roche quartzeuse, calcaire & mica- ^{Quartz mica & calcaire.} cée, inclinée d'abord comme les trois numéros précédens, mais devenant ensuite plus horizontale. 104 pas.

APRÈS cette roche, vient une seconde petite plaine horizontale qu'on traverse par le milieu de sa largeur & loin des rochers

. 850 pas.

31°. On trouve ensuite des débris, dont ^{Stéatites.} les plus considérables sont des blocs de

194 DE LA CITÉ D'AOSTE

stéatites, & enfin des vignes soutenues par des murs; le tout. 250 pas.

Pierre de corne. 32°. LES rochers en place recommencent par une pierre de corne verte, parfaitement caractérisée, tendre, à écailles très-fines, se rayant en blanc lorsqu'on l'égratigne, & se fondant au chalumeau en une scorie noire & luisante.

Granit secondaire. 33°. A dix pas de son origine, cette pierre est coupée par un filon vertical, d'un granitoïde composé de spath calcaire rhomboïdal de couleur fauve, d'un beau quartz blanc, & de talc blanc en écailles douces & brillantes.

J'APPELLE ce mélange *granitoïde*, parce que les différentes parties dont il est composé sont empâtées les unes avec les autres comme dans le granit, & sont évidemment toutes le produit d'une cristallisation simultanée.

LES écailles brillantes qui entrent dans sa composition paroissent être du talc; elles ont cependant un peu plus de fusibilité que n'en a communément ce genre de pierre: le verre qui en résulte est d'un blanc verdâtre parsemé de quelques bulles.

Pierre de corne. 34°. APRÈS ce filon, la pierre de corne verte continue, & la totalité de ce rocher est de 101 pas.

La plus grande partie des couches de ce rocher, & surtout celles qui sont au-delà du filon granitoïde, sont avec l'horison un angle de 50 degrés, en montant au sud-sud-ouest. Et ce qu'il y a de remarquable dans ces couches, c'est que, malgré cette grande inclinaison, les fentes qui les coupent sont perpendiculaires à l'horison; d'où il sembleroit suivre que ces fentes ont été formées depuis que le roc est dans cette situation. Ce seroit donc là une exception à l'observation générale qui a paru établir que les grandes fissures ont été formées lorsque les rochers étoient encore horizontaux; à moins que l'on n'aimât mieux croire que ces rochers se sont formés sous l'inclinaison de 50 degrés qu'ils ont actuellement.

35°. Roche quartzeuse, calcaire, mica- Quartz,
cée. 240 pas. calcaire
& mica.

Les premières couches de ce rocher, qui sont exactement contigues aux dernières du précédent, & qui leur servent de point d'appui, montent comme elles de 50 degrés au sud-sud-ouest, mais celles qui les suivent deviennent graduellement moins inclinées, & les dernières sont à-peu-près horizontales. Les fentes sont perpendiculaires à l'horison

dans les parties où les couches sont très-inclinées, comme dans celles où elles sont horizontales; ce qui semble démontrer que la situation de ces rochers n'a point changé depuis la formation de ces fentes. Quelques-unes d'entr'elles sont remplies d'un beau quartz blanc.

CETTE pierre contient moins d'éléments calcaires libres que les précédentes du même genre; cent grains n'en perdent que 14 dans le vinaigre distillé, lorsqu'on les fait infuser à la température de 8 ou 10 degrés; mais ils en perdent 33 dans le vinaigre bouillant: ces 19 grains de plus, que la chaleur de l'ébullition fait dissoudre dans le vinaigre, sont de l'argille, du fer, & des parties calcaires plus intimement unies avec les autres éléments de la pierre.

Quartz, 36°. LA même roche, avec cette différence qu'une pierre de corne verte écailleuse y tient la place du mica. . . . 3 pas.
calcaire
& pierre
de corne.

CETTE pierre fait une vive effervescence avec l'eau forte, donne quelques étincelles contre l'acier, & ses parties vertes se fondent au chalumeau en un verre noir & brillant.

Pierre de 37°. PIERRE de corne de la même nature que le N°. 32, mais on y voit des veines de spath calcaire & de quartz. Les couches
corne.

sont horisontales & les fentes verticales.

. 44 pàs.

On cotoie ensuite des vignes l'espace de

. 246 pas.

38°. STÉATITES dont l'aggrégation varie : Stéati-
ici, elles sont solides & compactes : là, elles^{tes.}
tombent en décomposition : ici, fibreuses,
là, feuilletées : leur situation générale appro-
che de l'horizontale, se relevant pourtant de
quelques degrés contre l'ouest-sud-ouest.
On y voit des filets d'asbeste & des veines
de spath calcaire qui coupent obliquement
les feuilletés de la stéatite.

ELLE dure d'abord. . . . 190 pas.

puis elle manque l'espace de. . . 104 . .

& reparoît ensuite pendant. . . 185 . .

VERS la fin de ce rocher il en fuite des
eaux qui laissent çà & là sur la pierre un
dépôt de la couleur du verd-de-gris. Ce
dépôt donne une belle couleur bleue à l'es-
prit de sel ammoniac : sans doute que ces
eaux passent au travers de quelque mine de
cuivre.

LA , se termine cette fuite de rochers ;
on entre dans une petite plaine où le
chemin s'éloigne des montagnes , & on
vient en vingt minutes à la petite ville de
Verrex.

Réflexion sur la division en primitives & secondaires.

§. 967. MAIS avant de continuer la description de cette route , je dois faire observer combien ce mélange répété de substances regardées comme primitives avec celles qui passent pour secondaires , prouve que l'on s'est trop hâté de poser des limites précises entre ces deux genres. Car voilà le quartz , le schorl & le mica , qui sont généralement considérés comme propres aux primitives , mêlés avec la pierre calcaire qui est la matière la plus générale des secondaires , & ce mélange répété & varié sous toutes sortes de formes. Ici , c'est une seule & même couche qui renferme tous ces principes ; là , ce sont des couches de nature différente superposées les unes aux autres sans aucun respect pour les loix établies , des couches de schorl pur sur des couches d'un rocher mélangé de matière calcaire , & cela à plusieurs reprises & dans une étendue de près de 3000 toises , ce qui exclut absolument l'idée d'un cas purement accidentel.

QUANT à la situation de ces rochers , quoiqu'elle puisse avoir en quelques endroits subi quelque altération , on peut dire qu'en général elle approche beaucoup de celle que leur donna la Nature au moment de leur formation ; & que leurs couches s'élèvent

en pente douce contre l'Italie, en tournant le dos à la chaîne centrale.

§. 968. VERREX est un assez grand vil-^{Verrex.}
lage, dans lequel nous nous arrêtâmes en^{Or en}
allant & en revenant. Comme nous nous grains.
informions suivant notre usage des particu-
larités du pays, on nous parla beaucoup de
l'or que charie un torrent nommé *Evanfon*,
qui descend des montagnes au nord-est de
cette vallée : je trouvai à en acheter le poids
de quelques deniers. On nous assura même
qu'un payfan du voisinage de Verrex, en
arrachant un genevrier, qui avoit cru dans
la fente d'un rocher de la paroisse de *Chal-*
lant, y avoit découvert un amas si considé-
rable d'or en grains plus ou moins gros,
que d'après les informations qu'on avoit
prises, il en avoit retiré 22 livres pesant
qu'il avoit vendu secretelement, & à vil prix.
Ce qu'il y a de certain, c'est que les Romains
avoient exploité des mines d'or dans le voi-
sinage, & que, depuis la trouvaille de ce
payfan, on a percé & pour ainsi dire criblé
la montagne en différens sens, mais sans rien
trouver qui méritât d'être suivi.

§. 969. De Verrex, on va dans une Le Fort
heure & demie au *Fort de Bard*. Les rochers de Bard.
que l'on voit sur cette route, des deux côtés

de la Doire , paroissent tous de roches feuilletées , composées de quartz & de mica. Ces roches sont très-dures , parce que le quartz y domine ; leurs couches sont verticales , ou du moins très-inclinées , & disposées à se rompre en grands fragmens de forme souvent rhomboïdale. On voit de très-près ces rochers en approchant du village qui est en deçà du Fort , & on observe là des alternatives de quartz blanc presque pur , & de veines de mica noirâtre. Là , les couches courent à l'est-sud-est en montant du côté du sud , sous un angle d'environ 55 degrés.

Le village est situé dans un défilé très-étroit , ferré entre deux montagnes escarpées ; sur le sommet de celle qui est à droite , ou au sud , est situé le Fort de Bard ; & la Doire coule au pied de la montagne.

Donax. §. 970. Les mêmes rochers continuent le long de la grande route , au-dessus de laquelle ils sont taillés à pic de main d'homme , à une hauteur de plus de 30 pieds. On dit que c'est un ouvrage des Romains , & on en donne pour preuve une colonne milliaire , sculptée en relief dans le roc même. Cette colonne a 8 pieds & demi de hauteur , sur deux de diamètre , avec le chiffre XXX.

Au-delà de cette colonne , on passe par une porte taillée en entier dans le roc , & en côtoyant toujours des rochers du même genre , mêlés quelquefois d'aiguilles de schorl , on vient au long & étroit village de *Donax*.

Nous dînâmes là dans une auberge très-propre , dont l'enseigne est la croix blanche. Cette auberge est située très-commodément pour un lithologiste qui veut observer la nature de la montagne , puisqu'elle est adossée au roc vif , que l'on a même excavé pour faire place à la maison. C'est toujours une belle roche feuilletée , très-dure , composée d'un quartz blanc grené , & d'un mica verdâtre , dont les feuillets sont assez grands. Ici , ces feuillets rapprochés forment des veines tendres ; là , le quartz domine , la pierre est très-dure , & l'on n'apperçoit que quelques feuillets ondés de mica , dont la direction est cependant toujours parallèle à celle des couches qui montent au sud-ouest sous un angle de 30 à 31 degrés.

§. 971. De Donax on vient à *St. Martin*, sur un chemin toujours pavé & glissant, en côtoyant un rocher du même genre que les précédens. *St. Martin* situé aussi dans un étroit défilé entre deux rochers escarpés , est

Sortie de la vallée d'Aoste & entrée du Piémont.

le dernier village de la vallée d'Aoste ; on en sort pour entrer en Piémont par une assez belle porte en pierre de taille , sur laquelle sont gravées les armes de la Maison de Savoye.

A demi-lieue de St. Martin , on découvre pour la première fois les plaines de l'Italie , on passe cependant encore quelques défilés très-étroits , & entr'autres au village de *Monte-Stretto* , dont le nom indique assez la situation. On retrouve encore sur cette route des rochers de quartz , mêlé de mica , à grandes lames brillantes.

PASSÉ *Monte-Stretto* , on sort tout-à-fait des montagnes ; on ne voit plus autour de soi que des collines , & même à un certain éloignement.

Village
sujet à la
grêle.

§. 972. Nous mîmes demi-heure de *Monte-Stretto* à *Borgo-Franco*. Les environs de ce dernier village avoient été désolés par une grêle terrible , le 20 de Juillet , 4 jours avant notre passage ; les ceps de vigne déchirés & sans feuilles , les maïs ou abattus ou nuds comme des manches à balais , les arbres dépouillés & mutilés présentoient l'aspect le plus triste. On nous dit que ce village étoit fréquemment affligé de ce fléau. C'est une observation que l'on a souvent

faite dans les plaines voisines de hautes montagnes, qu'à une certaine distance de ces montagnes, les grêles sont beaucoup plus fréquentes qu'à des distances ou plus grandes ou plus petites. Mais il y a aussi des distances privilégiées où les grêles ne tombent que très-rarement. Mon Pere possède au bord de l'Arve, à une petite demi-lieue en ligne droite du pied de la montagne de Salève, une campagne sur laquelle de mémoire d'homme il n'est pas tombé de grêle considérable, parce que les orages passent toujours, ou plus près ou plus loin de la montagne.

On sait à présent, que la grêle, quelle que puisse être sa cause, est liée à l'électricité; je n'ai jamais vu de grêle ni de grefil, sans que mon conducteur ait donné des signes d'une forte électricité. Les nuées qui versent la grêle, sont donc certainement électriques; d'où il suit que suivant que leur électricité est contraire ou semblable à celle des montagnes, elles sont attirées ou repoussées à de certaines distances.

§. 973. De Borgo - Franco. à Yvrée on Carrière
marche presque toujours en plaine; il n'y calcaire.
a de remarquable dans ce trajet qu'une
carrière de pierre à chaux qui est à-peu-près

à moitié chemin & à cinq ou six cents pas sur la gauche de la grande route. Je n'observai cette carrière qu'à mon retour, & comme d'ailleurs ce chapitre est déjà assez long, j'en renverrai la description au §. 980.

Granitello.

AVANT d'arriver à Yvrée, on traverse une colline, de l'autre côté de laquelle cette ville est située. Vers le bas de cette colline, du côté des Alpes, on rencontre de petits rochers composés de *granitello*, mêlé de petits cristaux de schorl noir en lames, & de petits grains d'un feldspath demi-transparent, qui a un œil onctueux & verdâtre.

VERS le haut de la même colline, on trouve encore un *granitello*, assez semblable au précédent, mais dont le feldspath est blanc, opaque, & où une pierre de corne écaillée tient la place du schorl.

Serpentine.

AU bas de la colline, en entrant à Yvrée, & sous la porte même de la ville, on voit sortir de terre de petits rochers d'une stéatite ou serpentine verdâtre. Les couches de ces rochers ne sont pas toutes bien prononcées, mais celles qui le sont, courent du nord-est au sud-ouest, en s'élevant contre les Alpes.

Nous couchâmes à Yvrée, dont je dirai un mot au retour : je suis pressé d'arriver

au terme le plus éloigné de ce voyage , si court sur la carte , & si long par les détails dans lesquels j'ai cru devoir entrer.

CHAPITRE XXXIX.

D'Yvrée à Cavaglia.

§. 974. Si je n'avois dû voir que les Alpes , notre voyage se seroit terminé à Yvrée , & même deux lieues plutôt , à Monte - Stretto , où finit cette chaîne de montagnes. Mais je voulois observer au moins une partie des plaines & des collines adjacentes. Il étoit important de voir , si l'on trouveroit dans ces collines & dans ces plaines , des rochers adventifs , étrangers au sol qui les porte , comme on en trouve du côté septentrional des Alpes. But de cette course.

En effet les observations que j'ai faites dans ce voyage n'ont cessé de confirmer celle que j'ai rapportée au §. 717 ; c'est que dans l'intérieur des Alpes , on ne trouve point de ces masses étrangères & d'une origine inconnue ; tous les débris grands & petits que l'on rencontre , appartiennent aux

rochers & aux montagnes voisines du lieu où ils se trouvent. La raison en est évidente ; l'intérieur de cette chaîne est trop coupé de hautes montagnes & de profondes vallées , pour qu'aucun courant, quelle que fût sa violence , ait pu porter au loin des débris de matieres pesantes. Ce n'est donc qu'à l'entrée des vallées qui ont une issue libre & large , & dans les plaines où ces vallées aboutissent , que peuvent se trouver ces vestiges des anciennes révolutions.

Rochers
de stéatites.

§. 975. EN sortant d'Yvrée , on voit les derniers rochers en place que l'on rencontre sur cette route : ce sont des stéatites dures , semblables à celles que nous avons observées en entrant dans la ville , & situées de la même manière.

COMME il n'y a que trois lieues & demie d'Yvrée à Cavaglia, nous n'avions pas cru nécessaire de partir de bon matin ; mais dans ces chemins poudreux , au milieu de ces plaines , le soleil de l'Italie avoit une activité qui nous fit vivement regretter la fraîcheur du matin & celle des montagnes que nous venions de quitter : nos mulets eux-mêmes, accablés par la chaleur , n'avançoient qu'avec une peine extrême.

Nous trouvâmes cependant un peu d'air

& de fraîcheur sur une colline que l'on traverse à deux lieues d'Yvrée, & sur laquelle est situé le village de *Piveron*.

De l'autre côté de cette colline, est le petit lac de *Viveron*, qui a une lieue de long sur une demi-lieue de large. Ce bassin, entouré de petites collines boisées, uniformes, qui paroissent inhabitées & sans culture, offre un aspect sauvage & mélancolique.

On monte le long de ce lac au village de *Cavaglia*, d'où l'on vient dans une heure, en traversant d'autres petites collines, au village de *Cavaglia*, qui étoit le terme de notre course.

§. 976: Nous trouvâmes toutes ces collines parsemées, & même, à ce qu'il paroît, composées intérieurement de blocs & de débris roulés de divers genres; mais principalement de ceux qu'on nomme *primitifs*; de grandes masses de granit, de roches feuilletées, de roches de corne, toutes sans adhérence avec le sol qui les portoit, mais reposant sur des amas de sable, de gravier, de cailloux arrondis & manifestement chariés & entassés par les eaux.

DANS un autre voyage, que j'ai fait de Pavie à Yvrée, j'ai vu que des collines sem-

blables , composées de débris , continuent jusques à *Sant-Ja* , qui est à une bonne lieue de Cavaglia ; mais au-delà de Sant-Ja l'on ne trouve plus que les plaines & les sables de la Lombardie.

Route
qu'ont
suivie ces
débris.

§. 977. Du haut des collines que l'on traverse entre Cavaglia & Yvrée , ou mieux encore du haut de celle qui est entre Yvrée & les Alpes , on reconnoît parfaitement la route qu'ont suivie tous ces débris.

On voit , de ces hauteurs , l'entrée de la vallée d'Aoste flanquée à l'est & à l'ouest de deux hautes montagnes. Celle du côté de l'est se nomme la montagne *de St. André*. Le pied de cette montagne sert de base ou de point d'appui à une haute colline , qui est en entier composée de débris de la chaîne des Alpes , & dont la hauteur diminue graduellement à mesure qu'elle s'en éloigne.

L'AUTRE montagne qui , à l'opposite de celle *de St. André* , flaque à l'ouest l'entrée de la vallée d'Aoste , se nomme *Arnoun*. Sa base sert aussi de point d'appui à une colline moins élevée & moins régulière que la précédente , mais qui est aussi toute composée de débris.

Ces deux collines qui viennent , sous un angle d'environ 100 degrés , converger à l'entrée

l'entrée de la vallée d'Aoste, ne désignent-elles pas évidemment les bords du courant qui s'évaloit en débouchant hors de cette vallée? En effet, la résistance que les montagnes de St. André & d'Arnoun apportent à la sortie des eaux, doit nécessairement produire sur les bords du courant un ralentissement qui le forçoit à déposer là une partie des corps qu'il entraînoit dans son cours. Je ne fais si je ne me fais point illusion; mais il me semble qu'à moins d'avoir des attestations de témoins oculaires, on ne peut pas imaginer des monumens qui prouvent la vérité d'un fait avec plus d'énergie.

§. 978. J'AI rassemblé dans le 1^{er}. volume, Chapitre VI, des faits qui me paroissent démontrer que les cailloux roulés, qui se trouvent dans les plaines septentrionales des Alpes, ont été chariés par des courans impétueux qui descendoient du haut de ces montagnes: j'ai même désigné, §. 319, des collines formées, comme celles que je viens de décrire, sur les bords du courant qui a charié ces débris. Ce phénomène appartient donc aux deux côtés de la chaîne des Alpes; d'où il suit que, lors de cette grande débacle, les eaux se verserent avec une égale furie des deux côtés de cette chaîne.

Même effet de la même cause des deux côtés des Alpes.

Nous revînmes le même jour coucher à Yvrée : plus éprouvés de ces sept lieues de route par la grande chaleur, que nous ne l'avions été des courses les plus pénibles sur nos hautes montagnes.

C H A P I T R E X L .

Retour d'Yvrée à la Cité d'Aoste.

Yvrée.
Palais de
M. le C.
de Per-
ron.

§. 979. N O U S devons retourner à la Cité pour passer le grand St. Bernard, & revenir, suivant notre projet, à Genève par le Valais.

MAIS avant de quitter Yvrée, nous allâmes voir la seule chose qui, dans cette petite ville, soit digne de la curiosité des voyageurs. C'est le palais & les jardins de S. E. M. le Comte de PERRON, Ministre des affaires étrangères de Sa Majesté Sarde. Le palais est vaste & commode ; la piece la plus remarquable est une grande galerie, décorée avec beaucoup de goût, des curiosités les plus remarquables de la Nature & de l'art. Ce sont des armes, des habillemens, des vases, des ustensiles de la Chine & d'autres

pays éloignés ; des oiseaux empaillés , des coquillages , des crystaux , des minéraux : tous ces objets sont renfermés dans de grandes niches vitrées , & groupés avec beaucoup de goût & d'élégance. Les jardins sont très-vastes & très-bien entretenus ; ils renferment une riche collection de plantes exotiques , des serres chaudes en très-bon état , une grande faïanderie ; tout cela dans une situation délicieuse , le long des bords de la Doire , avec des grottes fraîches & des bosquets composés d'un heureux mélange d'arbres exotiques & d'arbres du pays.

Le plaisir que l'on éprouve en voyant un beau manoir , s'augmente par l'idée du mérite de celui qui le possède , & du bonheur qu'on lui souhaite. M. le Comte de PERRON est bien fait pour inspirer ce sentiment ; car il est également aimé & honoré , & des étrangers avec lesquels son ministère l'appelle à traiter , & de ses compatriotes , qui admirent en lui l'heureuse réunion de l'amour du bien public avec tous les talens nécessaires pour le réaliser.

Il nous paroïsoit réellement bien dur de quitter les ombrages frais de ces beaux jardins , pour aller remonter sur nos tristes mulets , & arpenter à pas lents les grands

chemins poudreux & brûlans que nous avions à parcourir : d'ailleurs en venant à Yvrée , nous avions satisfait notre première curiosité ; il ne nous restoit plus pour le retour que la fatigue , & l'ennui de quelques détails que nous avions laissés en arrière. Mais ces détails , je les ai tous réunis dans l'avant-dernier chapitre ; je n'ai réservé pour celui-ci qu'une carrière de pierre à chaux & quelques considérations générales.

Carrière
de pierre
à chaux.

§. 980. Comme je n'avois vu , ni dans les plaines qui entourent Yvrée , ni dans les Alpes les plus voisines de cette ville , aucune montagne de pierre calcaire pure , je demandai dans la ville d'où venoit la chaux dont on se servoit pour bâtir. On me dit qu'on la tiroit presque toute d'un rocher , situé au-dessous d'un château d'une très-belle apparence , mais pourtant ruiné , que l'on voit sur une éminence , au levant de la grande route d'Aoste , à une demi-lieue d'Yvrée. Je résolus de l'observer en retournant à la Cité. A 35 minutes d'Yvrée , je vis des fours à chaux sur le bord du grand chemin , je tirai à droite , & dans 5 minutes j'arrivai au village de *Mont'alto* ; c'est aussi le nom du château : je traversai le village & je me trouvai bientôt au pied du rocher.

Ce rocher, qui s'appelle *Monte Crovero*, est composé de couches de pierre à chaux dure, grise, d'un grain extrêmement fin, dans laquelle on ne découvre aucun indice de coquillages. Ces couches courent du nord-ouest au sud-est, en montant contre le sud-ouest, sous un angle qui varie depuis 35 jusqu'à 48 degrés.

Ces couches sont coupés çà & là, perpendiculairement à l'horizon, par des bancs ou filons d'une pierre, tantôt rouge, tantôt d'un gris verdâtre, qui renferme dans son intérieur des fragmens angulaires de la pierre calcaire même.

Filons
dans la
pierre à
chaux.

La pierre rouge est pesante, d'une couleur foncée, d'un grain un peu grossier, mêlée de paillettes de mica & de grains de quartz qui donnent du feu contre l'acier; elle se raye en gris; elle a une odeur terreuse lorsqu'on l'humecte avec le souffle, & se fond au chalumeau en un verre d'un gris obscur mêlé de grains de quartz non fondus. La base de cette pierre est donc une pierre de corne; mais elle renferme aussi quelques particules calcaires, car elle fait effervescence avec les acides, pas assez cependant pour y perdre sa cohérence, même lorsqu'elle a été en décoction dans l'esprit de nitre.

LES filons , dont la couleur est verdâtre , paroissent contenir une plus grande quantité de matiere calcaire , & ils se fondent plus difficilement au chalumeau.

Nous avons déjà vu , que quand les fissures qui coupent des couches , sont perpendiculaires à l'horison , cela est un indice que les couches ont été formées dans la situation qu'elles ont actuellement. Mais cet indice acquiert ici une bien plus grande force par la nature de la matiere qui a formé ces filons en remplissant des fentes qui existoient avant eux , puisque cette matiere est de l'ordre de celles qui , après les primitives , paroissent avoir la plus haute antiquité.

CE rocher calcaire a 3 ou 400 pieds de longueur , sur 100 à 120 de hauteur. Je trouvai au-dessus de lui des bancs d'une espece de jaspe , ou plutôt de petrosilex rouge , grossier , qui donne beaucoup d'étincelles contre l'acier , ne fait aucune effervescence avec les acides , & se fond quoiqu'avec peine au chalumeau en un verre d'un gris obscur.

ON me dit que le château de Mont'alto , situé à l'est , au-dessus de ce rocher , étoit bâti sur un roc calcaire semblable à celui-là ; & qu'il y a deux ou trois autres rocs calcaires

semblables , épars dans cette vallée , mais point d'aussi grand ni d'aussi bonne qualité que celui que je viens de décrire.

§. 981. Nous dînâmes ce jour là à Donax , & couchâmes à Verrex : le lendemain je fis la description détaillée des rochers du Mont-Jovet ; nous dînâmes ensuite à Chatillon , & nous vîmes coucher à la Cité.

Différence entre les deux côtés opposés de la chaîne des montagnes.

Je réfléchis en faisant ce trajet au peu de ressemblance qu'il y a entre les deux côtés opposés des Alpes. Du côté du nord , toute la chaîne extérieure est composée de montagnes calcaires , d'une hauteur & d'une étendue considérables. Car , sans parler du Jura , que l'on pourroit cependant considérer comme une dépendance des Alpes , quelle masse calcaire n'avons-nous pas traversée depuis le Mont-Saleve jusqu'à Servoz ? au moins dix lieues en ligne droite ; & soit en Suisse , soit en Dauphiné , on trouve du côté du nord des masses à-peu-près aussi grandes de montagnes toutes calcaires. Du côté méridional , au contraire , les roches feuilletées , les granits même arrivent jusqu'aux plaines , & s'il y a des montagnes calcaires , elles sont éparses , & ne forment point des chaînes épaisses & suivies comme du côté septentrional. Il y a cependant des

montagnes calcaires suivies , & assez considérables du côté méridional des Alpes , dans l'état de Gênes & dans celui de Venise , mais elles manquent dans les parties intermédiaires ; car en entrant en Italie par le Mont-Cenis , par la vallée d'Aoste , par le St. Plomb , par le St. Gothard ou par le Splugen , on ne traverse point de chaînes calcaires qui puissent être comparées avec celles de la face septentrionale correspondante.

En revanche , les pierres ollaires & les schorls sont en beaucoup plus grande quantité du côté de l'Italie.

M. PALLAS a aussi observé en Russie & en Sibérie des différences essentielles entre les côtés opposés d'une même chaîne de montagnes. Ce sont là de grands faits qui attendent leur explication , & qui vraisemblablement l'attendront encore long-temps.

Plantes
& infec-
tes des
pays
chauds.

§. 982. ON trouve dans la vallée d'Aoste un arbre & beaucoup de plantes herbacées , qui ne croissent point dans la Suisse cisalpine ; cet arbre est le micocoulier , *celtis australis* ; les plantes sont le *cynofurus echinatus* , qui croît à Courmayeur , *chenopodium botrys* , *cytissus nigricans* , *salsola prostrata* , qui est vraiment un *chenopodium* , & dont M. ALLIONI a donné une très-bonne figure

dans le magnifique ouvrage qu'il vient de publier. *Flora Pedemontana* N^o. 2020. Tab. XXXVIII, fig. 4.

On y voit aussi beaucoup d'insectes des pays chauds, les cigales, les mantes, &c. Celles-là se font entendre dès la Cité d'Aoste; les vignes au-dessus de la ville en sont remplies; aussi ces vignes sont-elles très-chaudes, & donnent-elles un vin muscat très-doux & très-estimé.

CHAPITRE XLI.

De la Cité d'Aoste au couvent du grand St. Bernard.

§. 983. **L**ORSQU'ON sort de la cité d'Aoste pour aller passer le St. Bernard, on tire à-peu-près droit au nord, en traversant les vignes dont je parlois à la fin du chapitre précédent. Ces vignes exposées au midi sur la pente d'une montagne brûlée & aride au-dessus d'elles, retentissant des cris aigus & répétés des cigales, feroient croire que l'on est dans un pays beaucoup plus méridional; & les meuriers, les amandiers, les

De la
Cité à St.
Rémy.

micocouliers, dont on est environné, favorisent cette illusion. Cependant au bout de cinq ou six heures de marche, on arrive dans le climat du Spitzberg & du Groënland.

LES débris des rochers, desquels sont construites les murailles féches qui bordent le chemin, sont des roches feuilletées, quartzeuses & micacées, des roches de corne; des schorls, & quelques fragmens de granit.

ON a sur la droite la profonde ravine qui ouvre entre les montagnes le passage du St. Bernard, & on remonte sa pente. Un torrent nommé *le Butier* coule au fond de cette ravine. Ce torrent bordé de beaux arbres, & les collines qui le dominant, couvertes de terrains cultivés, présentent un aspect agréable, qui semble rafraîchir un peu le chemin brûlant par lequel on monte. Mais à mesure que l'on s'élève, l'air devient moins suffoquant, & déjà à demi-lieue de la Cité, le village de *Signaye* ombragé de beaux noyers, donne quelque rafraîchissement au voyageur.

Gignaud. A une lieue de ce village on traverse celui de *Gignand*; & avant d'y arriver on laisse à droite une vieille tour quarrée, au-dessus de laquelle j'observai, sur la gauche du chemin, les premiers rochers en place

que l'on rencontre sur cette route. Ce sont des roches feuilletées , mélangées de quartz & de mica verdâtre. A l'autre extrémité du même village , on voit des roches du même genre , qui montent du côté de l'ouest ; la montagne à droite , de l'autre côté du torrent , paroît composée de roches semblables & semblablement inclinées.

MAIS bientôt la route change de direction , & tire sur la gauche , presque directement à l'ouest , en suivant une autre vallée au fond de laquelle coule un autre torrent qui se nomme aussi *le Butier*.

A trois quarts de lieue de Gignaud , on passe par une porte destinée à fermer cette avenue du Piémont , & dans un endroit bien choisi pour ce dessein ; car le chemin est là en corniche , ferré entre le précipice & la montagne taillée à pic au-dessus de lui. Ce passage se nomme *La Cluse*. Cette montagne est composée d'une roche quartzeuse micacée ; mêlée de parties calcaires. Plus loin elle est mêlée de roche de corne verte , & ses couches montent au nord-est. Il n'y a donc rien de régulier dans la situation de ces rochers , puisque ceux de Gignaud montoient à l'ouest.

On passe ensuite auprès d'une petite cha-

pelle dédiée à *St. Pantaléon* ; & à un quart de lieue de cette chapelle , on trouve des tufs calcaires qui renferment des fragmens de divers genres de pierres.

DE-LA on vient au petit village de *Tiévéno* , près duquel on voit un four à chaux , dans lequel on calcine les parties les plus pures des tufs que nous venons de rencontrer.

Etrouble.
ble.

ON descend ensuite à *Etrouble* , grand village , à deux lieues de Gignaud , & situé au fond de la vallée. Là , on traverse le Butier , & on suit la rive gauche , après avoir constamment suivi la droite depuis la Cité.

D'ETROUBLE , on voit en perspective le haut de la vallée ; elle est très-étroite , & forme plusieurs angles faillans bien engrenés dans les angles rentrans , comme cela se voit très-fréquemment dans les vallées étroites & profondes.

St. Remy.
my.

§. 984. A vingt minutes d'Etrouble , on passe au village de *St. Oyen* , & à cinquante minutes de là on arrive à *St. Remi*. Ces vallons ne présentent rien d'intéressant , ni pour les points de vue , ni pour l'histoire naturelle : les rochers sont partout masqués par des terres , ou labourées ou incultes. St. Remy cependant , situé au fond d'une gorge très-

étroite, à l'entrée d'une forêt de méleses qui s'éleve au-dessus de lui, a une physionomie agreste & vraiment alpine.

LES débris que l'on voit le long du chemin sont toujours des roches quartzeuses, mêlées de mica & de pierre de corne.

J'ADMIRAI à St. Remi des roches feuille- Belles dalles de roche feuille-tée.
tées, très-dures, qui se séparent d'elles-mêmes en tables parfaitement planes & parfaitement dressées; leur matière est de quartz blanc mêlé de mica jaunâtre; & ce sont des couches minces de ce mica, dont les parties peu cohérentes entr'elles, décident la pierre à se séparer suivant leur direction. J'en mesurai une dans la cour de l'auberge: elle avoit 6 pieds de longueur, & 3 de largeur, sur une épaisseur de 2 pouces au plus.

Nous dînâmes là dans un bâtiment neuf, très-propre, que le Capitaine MARCO, maître de l'auberge, venoit de faire construire. Les voyageurs que le mauvais temps oblige souvent de séjourner dans ce village, y sont très-bien logés, & beaucoup mieux traités qu'on ne l'attendrait d'un lieu aussi retiré & aussi sauvage; des vins étrangers très-bons dans leur genre & le reste à proportion. L'observation du baromètre, faite par M. PICTET, donne à St. Remy une

hauteur de 823 toises au-dessus de la mer.

De St.
Remy à
la Vache-
rie.

§. 985. St. Remy est le dernier village que l'on rencontre sur cette route ; c'est aussi le dernier des Etats du Roi de Sardaigne ; il y a là une douane , des gardes , & en sortant du village , on passe par une porte pratiquée dans une muraille , qui descend d'un côté jusqu'au lit du torrent , & qui remonte de l'autre jusqu'à une assez grande hauteur dans le bois de méleses qui est au-dessus de St. Remy.

AU-DELA de ce bois , la montagne à notre droite , que nous montons obliquement par une pente peu rapide , est entièrement pelée , à cause des avalanches de neige qui y tombent en hiver & surtout au printemps. Ces avalanches rendent cette route très-dangereuse dans ces temps-là , & le village de St. Remy n'y résisteroit pas , s'il n'étoit pas défendu par la forêt : aussi les habitans conservent-ils cette forêt avec le plus grand soin.

Le sentier que l'on suit est tracé , tantôt sur des débris , tantôt sur une roche feuilletée quartzeuse & micacée , qui se divise en dalles planes & régulières : celles que nous avons vues à St. Remy sont tirées de cette montagne.

L'AUTRE côté du torrent offre à notre gauche un aspect beaucoup plus riant. De belles prairies au bord du ruisseau, des forêts de mélèzes au-dessus des prairies, & des chalets allignés entre les bois & les prairies, présentent quelque chose de si doux & de si calme, qu'il semble que ces cabanes doivent être le séjour de la paix & du bonheur.

Il est curieux de voir ces forêts qui s'élèvent sur la pente uniforme de cette haute montagne, se dégrader en s'élevant, & se terminer par des arbres épars, petits & noués, au-dessus desquels sont des prairies toutes nues. Est-ce le froid, est-ce la rareté de l'air, est-ce la nature des vapeurs qu'il renferme qui fixent ainsi les limites à la hauteur de laquelle peut croître chaque arbre & chaque plante ? c'est ce qui n'est pas encore parfaitement décidé : il sembleroit pourtant que c'est le froid qui est la principale cause de cette limitation, s'il est vrai, comme on le dit, que les plantes de nos hautes Alpes croissent au bord de la mer dans le Spitzberg & dans le Groënland.

Lorsqu'on est assez élevé pour découvrir le haut de cette montagne, on voit qu'elle est composée d'ardoises presque verticales,

en appui contre le nord-ouest, & entrecoupées de bandes de tuf roux & de gypse blanc. Toute cette chaîne va s'appuyer contre une suite très-élevée de lames pyramidales, couvertes de grands amas de neige, & cette suite va elle-même se terminer en escarpemens contre la chaîne du Mont-Blanc au-dessus de la vallée de Ferret. Car depuis que nous avons tourné à l'ouest, §. 983, nous avons toujours marché contre la chaîne du Mont-Blanc.

La Vacherie.

A une lieue & un quart de St. Remy, on passe à la *Vacherie* où sont des chalets qui appartiennent à l'hôpital de St. Remy. Il y a là de très-belles prairies; quelquefois cependant la neige les quitte bien tard; en 1774 il y en avoit encore beaucoup au 21^e de Juillet.

Arrivée au Couvent.

§. 986. DE la Vacherie au couvent, il n'y a plus que trois quarts de lieue. On passe au pied de grands rochers, composés de feuillets minces & pyramidaux escarpés de tous côtés; j'en parlerai plus en détail en décrivant les environs du couvent; car quand on vient de la Cité, on est pressé d'arriver; le froid saisit les voyageurs, qui peu d'heures auparavant étoient dans un climat si prodigieusement différent, & après
avoir

avoir ardemment désiré la fraîcheur , on soupire après les poëles chauds & le bon feu que l'on espere de trouver au couvent.

ON suit d'abord un sentier tortueux entre des rochers , après quoi l'on se trouve dans un petit vallon à fond plat , à l'extrémité duquel on découvre le couvent. Son aspect est assez triste , c'est un grand bâtiment quarré , dépourvu de toute espece d'ornement : on ne voit autour de lui , ni arbre , ni verdure ; il remplit le fond d'une gorge ferrée entre de hautes montagnes , au bord d'un petit lac qui paroît noir à cause de sa profondeur , & surtout à cause des neiges dont il est presque toujours environné.

ON passe au *plan de Jupiter* , ainsi nommé à cause d'un temple & d'un hospice qui existoit là du temps des Romains ; on passe ensuite la limite qui sépare les Etats du Roi de Sardaigne de ceux du Valais , on suit un sentier étroit entre le lac & la montagne , & l'on vient ordinairement le plus vite que l'on peut , se chauffer au feu de la cuisine , & jouir de l'hospitalité des bons Religieux qui habitent cet hospice.

C H A P I T R E X L I I .

Hospice du Grand St. Bernard.

Histoire
de cet
hospice. §. 987. **P**OUR ne point confondre des genres trop disparates, je me suis imposé la loi de n'insérer dans ces voyages aucune discussion historique. Je m'écarterai cependant de cette règle par rapport à l'hospice du St. Bernard, qui est intéressant & remarquable à tant d'égards.

J'AI dit à la fin du chapitre précédent, que la partie la plus élevée du passage du St. Bernard est un vallon étroit & alongé, dont un lac occupe le fond. A l'extrémité la plus orientale de ce lac est situé l'hospice actuel, & à l'extrémité opposée, du côté de l'Italie est une petite plaine, dans laquelle étoit autrefois un temple consacré à Jupiter. La montagne même se nommoit *Mons-Jovis*, d'où lui étoit venu par corruption celui de *Mont-Joux*, qu'elle a porté jusqu'à ce que la grande célébrité de l'hospice, fondé par ST. BERNARD, ait fait oublier le nom de son ancien patron.

Le grand nombre d'ex-voto que l'on a

trouvés en fouillant dans les ruines du temple , prouve que ce passage étoit très-fréquenté , & en même-temps qu'il étoit regardé comme une entreprise périlleuse ; car on ne fait point un vœu pour une chose facile & sans danger. Ceux que j'ai vus sont gravés sur des plaques de bronze. En voici un exemple.

IOVI POENINO
Q. SILVIUS PEREN
NIS TABELL. COLON
SEQUANOR
V. S. L. M.

ON fait que ces quatre dernières lettres signifient *votum solvit libenter meritum*.

CE qu'il y a de remarquable , c'est qu'on en trouve plusieurs dans lesquels le nom *Penninus* est écrit comme dans celle-ci par un O E , *Poeninus* , j'en ai même vu un où l'on lisoit *Jovi Poeno*. Comme le mot *Penninus* , dérivé du Celtique *pen* , qui signifie une chose élevée , ne se voit nulle part ailleurs écrit par un O E , ces inscriptions où on le voit écrit de cette manière , ont fait croire à quelques personnes qu'il signifioit là *Carthaginois* , que le Jupiter adoré

sur cette montagne étoit un Dieu des Carthaginois , & que par conséquent ANNIBAL étoit entré en Italie par ce passage & y avoit érigé un temple à un des Dieux de sa nation.

TITE-LIVE réfute cette opinion , qui même de son temps , étoit la plus généralement reçue , & il prouve par de très-bonnes raisons qu'ANNIBAL ne prit , ni ne dut prendre cette route , mais qu'il passa par le Mont-Cenis. (1) Il est cependant étonnant que PLINE , qui a vécu après TITE-LIVE , ait encore soutenu cette opinion. (2)

Je serois donc porté à croire que les *ex-voto* , sur lesquels on voit le mot *Penninus* écrit avec un O E , ou même le mot *Poenus* , au lieu de *Penninus* , ont été con-

(1) *Miror ambigi, quânam Alpes transferit (Annibal) : & vulgo credi Pennino , atque inde nomen & jugo Alpium inditum , transgressum. Cælius per Cremonis jugum dicit transisse : qui ambo saltus eum , non in Taurinos , sed per Salassos montanos ad Libuos Gallos deduxissent. Nec verisimile est ea tum ad Galliam patuisse itinera , utique quæ ad Penninum ferunt , obsita gentibus , semi-Germanis fuissent. Neque hercule montibus his , (si quem forte id movet) ab transitu Penorum ullo Veragri incolæ jugi ejus norunt nomen inditum , sed ab eo quem in summo sacratum vertice Penninum montani appellant. L. XXI. Ch. XXXVIII.*

(2) *Salassorum , inquit , Augusta Prætoria , juxta geminas Alpium fauces Græias atque Penninas. Istis Penos , Græiis Herculem , transisse memorant. L. III. Ch. XVII.*

sacrés par des voyageurs qui croyoient , comme PLINÉ , qu'ANNIBAL avoit passé par le St. Bernard , & que le Dieu que l'on y adoroit , étoit un Dieu des Carthaginois.

DE RIVAZ , auteur Valaisan , prétend que vers l'an 339 , CONSTANTIN le jeune fit abattre la statue de Jupiter , qui étoit au haut du passage , & que l'on mit à sa place une colonne milliaire dédiée à ce Prince. Cette colonne se voit encore au pied du St. Bernard , dans le bourg de St. Pierre , avec une inscription. Voici sa copie littérale.

IMP. CAESARI CONSTANTINO
P. F. INVICTO AUG. DIVI CONSTANTINI
AUG. FILIO BONO REIPUBLICE NATO
F. C. VAL. XXIII. (2)

LE numéro que porte cette colonne , prouve qu'elle étoit sur le haut de la montagne , parce qu'ANTONIN de même que PEUTINGER , placent la 24^e. milliaire au plus haut point du passage , *in summo Pennino*.

CE qui feroit cependant croire que le culte des faux Dieux ne fût pas dès lors entièrement aboli sur cette montagne , c'est

(2) *Imperatoris Caesari Constantino Pio Felici , Invicto Augusto , Divi Constantini Augusti Filio , Bono publicae Rei nato. Forum Claudii Vallensium. 24.*

que SIMLER, dans sa description du Valais, prétend que ce fut ST. BERNARD, le fondateur de l'hospice actuel, qui abolit ce culte (1).

MAIS, d'un autre côté, ce même SIMLER paroît croire qu'avant ST. BERNARD il y avoit déjà sur cette montagne un monastere destiné à la reception des voyageurs. Car il dit qu'on lit dans les Annales des Evêques de Lausanne, que HARTMANN, chef de ce monastere, avoit été fait Evêque de Lausanne en 851. Et DE RIVAZ, dit aussi, qu'en 832, LOUIS-LE-PIEUX prononça un jugement contre VALGAIRE, Abbé de Mont-Joux, en faveur des Comtes SICARD & LEUTARD; & il croit que cet Abbé de Mont-Joux étoit chef de ce même monastere.

IL y a plus : il paroît que ce monastere portoit son nom actuel plus d'un siecle avant

(1) *Domesticis monumentis proditum est, in hoc monte idolum fuisse, quod petentibus responsa dederit Postea quam vero Salassi & Veragri ad agnitionem Christi venerunt, Bernardus sacerdos ex Augusta Prætoria piæ & sanctæ vitæ homo, idolum deiecit & cænobium eo loco in usum peregrinorum instituit; ab eo deinde nomen mons accepit. Vulgus nugatur, demonem, qui responsa dederit, ab eo in horrendam specum hujus montis quibusdam adjurationibus compulsus, illic, quasi carcere quodam detineri. Simler, Capite de Veragris.*

le saint personnage auquel on l'attribue. Car on lit dans les Annales de Berlin , que l'an 859, LOTHAIRE II, Roi de Lotharingie ou de Lorraine , faisant un traité avec son frere l'Empereur Louis II, par lequel il lui céda Genève , Lausanne & Sion , se réserva particulièrement *l'hôpital du St. Bernard* ; ce qui prouve tout à la fois l'importance dont ce passage paroissoit être alors & l'ancienneté du nom qu'il porte. Et comme BERNARD , oncle de CHARLEMAGNE , s'étoit précédemment servi de ce passage pour la fameuse expédition contre le dernier Roi des Lombards , il ne seroit pas impossible que la montagne ne dût son nom à la mémoire de cet exploit. En effet , tout ce qui concerne la brillante expédition de CHARLEMAGNE a été saisi avidement par les auteurs des légendes , & respecté par les traditions populaires.

CEPENDANT , puisque la fondation de l'hospice actuel est unanimement attribuée à St. Bernard , & que l'on rapporte cette fondation à l'an 962 , il est possible que dans l'espace de cent & tant d'années qui s'étoit écoulé depuis les dates que je viens de citer , le monastere eût été détruit , transféré ailleurs , ou que la pauvreté le mît hors d'état

de remplir les devoirs de son institution.

ST. BERNARD étoit originaire de Savoye , de la famille noble de Menthon , chanoine régulier , archidiacre d'Aoste. Il gouverna pendant 40 ans le monastere qu'il avoit fondé , & mourut l'an 1008. Deux incendies du couvent , dont l'un est si ancien qu'il n'est connu que par la tradition , l'autre arrivé en 1555 , ont consumé les monumens qui auroient donné le plus de lumieres sur les premiers temps de cette fondation.

CEPENDANT ce monastere acquit bientôt une grande célébrité. HERMANN CONTRACT dit dans sa chronique , sous l'an 1049 , que le Pape LÉON IX allant en Allemagne , passa par le Mont-Joux , & qu'en reconnoissance de l'hospitalité que les Chanoines de ce monastere exercerent envers lui , le Comte FRÉDÉRICH DE FERETTE son cousin , tira de leur couvent les premiers Chanoines qui desservirent dans sa ville de Ferret en Sundgau la Prévosté des Chanoines Réguliers de St. Augustin , qui est aujourd'hui l'église paroissiale de cette ville.

Les biens que possédoit alors le monastere , étoient très-considérables : il avoit environ 80 bénéfices , prieurés , cures , châteaux ou fermes ; sans compter des redevances

annuelles fort étendues. Il avoit des terres dans la Sicile , dans la Pouille , dans les Pays-Bas , en Angleterre , &c. enforte qu'il étoit en 1460 dans le plus haut degré d'opulence. Mais à raison de cette même opulence , les Papes vinrent à nommer des Prévôts commandataires qui ne résidoient point dans l'hospice. Cet abus dura depuis l'an 1440 , jusqu'en 1587 , où l'on rétablit des Prévôts religieux à résidence.

MAIS leur rétablissement ne fit pas rentrer dans la Communauté les biens qui en étoient fortis par la négligence des Prévôts commandataires , ou par les aliénations qu'ils avoient faites ; après des procès longs & ruineux , la plus grande partie de ces biens se trouva perdue pour toujours. Il en restoit cependant encore dans le Valais , le Pays de Vaud , la Savoye , & la Vallée d'Aoste. Mais le monastere a été encore dépouillé des biens situés dans ces deux dernières provinces. Au commencement de ce siècle la congrégation étoit composée de religieux de différentes nations , particulièrement de Suisses & de sujets du Roi de Sardaigne. La discorde se glissa malheureusement parmi eux , & passa bientôt jusqu'à leurs souverains respectifs. Le point le plus intéressant

de la contestation étoit la nomination du Prévôt. Le Roi de Sardaigne prétendoit à cette nomination en vertu d'une bulle de NICOLAS V, qui en 1451 accorda à LOUIS, Duc de Savoye, qu'il ne seroit point nommé aux dignités ecclésiastiques dans ses états, spécialement à la Prévosté du Mont-Joux, sans avoir auparavant appris ses intentions. *Nulli conferemus nisi similiter ab ipso Duce ejus habitâ prius intentione de personis quibus fuerint conferendi.*

D'UN autre côté, l'état de Valais, de concert avec les Cantons ses alliés, prétendoit que la bulle de NICOLAS V, ne pouvoit plus s'appliquer à la Prévosté du St. Bernard, depuis que postérieurement à cette bulle, savoir en 1475, le territoire de la Prévosté du St. Bernard avoit passé sous la domination de la république de Valais. Il paroissoit aux Suisses d'une conséquence dangereuse qu'un Prince étranger nommât à une dignité dans leurs Etats, surtout dans un poste qui pouvoit être regardé comme la clef du pays. D'ailleurs ils alléguoient en leur faveur diverses bulles qui accordoient au chapitre du St. Bernard le droit d'élire son supérieur.

LA difficulté fut portée à Rome, où elle

fut agitée pendant 17 ans, & au bout de ce terme, BENOIT XIV, par la bulle *in supereminenti*, du 14 Août 1752, laissa aux religieux Suisses la liberté de se choisir un Prévost de leur corps, avec la charge d'exercer l'hospitalité comme auparavant ; mais en les dépouillant de tous les biens qu'ils possédoient dans les états de Sa Majesté Sarde, lesquels furent transférés à l'ordre hospitalier de St. Maurice & de St. Lazare.

L'HOSPICE du St. Bernard ne possède donc plus aujourd'hui que quelques fonds & quelques rentes dans le pays de Valais & dans le Canton de Berne ; car celui-ci, malgré la différence de religion, ayant égard à l'utilité de cet établissement, n'a point voulu le dépouiller de ce qu'il possédoit anciennement dans ses états. Mais ces fonds & ces rentes ne pourroient point suffire à l'entretien d'une maison qui exerce gratuitement une hospitalité aussi étendue & aussi dispendieuse, si les républiques de Berne, de Fribourg, de Geneve, & la principauté de Neuchâtel ne permettoient pas aux religieux du St. Bernard des quêtes annuelles dans leurs états. Les autres cantons de la Suisse permettent aussi des quêtes périodiques en leur faveur ; ils sont même honorés des

bienfaits & de la protection de Sa Majesté Très-Chrétienne. Connus & estimés comme ils le sont dans toute la Suisse, ils reçoivent des aumônes qui les mettent en état de remplir, envers les pauvres voyageurs, les devoirs de leur institution. La seule chose qu'ils auroient à demander, c'est que l'on veillât avec plus de soin à écarter des imposteurs, qui, sous leur nom & leur habit, ou sous le nom de quelque autre hospice imaginaire, vont avec de fausses patentes recevoir les aumônes qui leur sont destinées.

Régime
& occupa-
tions
des Reli-
gieux.

§. 988. Les religieux de cette communauté sont des Chanoines réguliers de St. Augustin. Leur supérieur a le titre de Prévost; il est croisé & mitré, & reçoit ses bulles du Pape après qu'il a été élu par le Chapitre. Sa place est à vie. Les autres emplois du monastère ne se donnent que pour trois ans. Comme la dignité de Prévost ne s'obtient qu'après avoir consacré sa jeunesse à l'exercice de l'hospitalité dans le couvent, celui qui en est revêtu a la liberté de vivre à Martigny, au pied de la montagne, où le chapitre possède une maison. M. ANTOINE-LOUIS LUDER, Prévost actuel, est un homme infiniment respectable par son caractère personnel, & par ses lumières. La

premiere personne après le Prévost , est le Prieur claustral qui vit toujours dans l'hospice , & gouverne la communauté. Les autres offices sont celui du Sacristain , qui a soin de l'église , celui du Cellerier ou Procureur qui veille sur les provisions & les affaires extérieures ; du Clavandier , qui distribue aux religieux & aux voyageurs les vivres & les choses qui leur sont nécessaires , & enfin celui de l'Infirmier qui a soin des malades.

Le nombre des religieux n'est point fixé ; il est ordinairement de 20 à 30 ; dont 10 ou 12 résident au couvent & sont affectés au service immédiat de l'hospice , huit desservent des cures dépendantes du chapitre ; & ceux qui par leur grand âge ou leurs infirmités ne peuvent plus supporter l'air de la montagne , vivent dans la maison de Martigny avec M. le Prévost.

Il est intéressant de voir , dans les jours de grand passage , tous ces bons religieux empressés à recevoir les voyageurs , à les réchauffer , à les restaurer , à soigner ceux que la vivacité de l'air ou la fatigue ont épuisés ou rendus malades. Ils servent avec un égal empressement & les étrangers & leurs compatriotes , sans distinction d'état , de sexe , ou de religion ; sans s'informer

même, en aucune manière, de la patrie ou de la croyance de ceux qu'ils servent : le besoin ou la souffrance sont les premiers titres pour avoir droit à leurs soins. Mais c'est surtout en hiver & au printemps que leur zèle est le plus méritoire, parce qu'il les expose alors à de grandes peines & à de très-grands dangers. Dès le mois de Novembre, jusqu'au mois de Mai, un domestique de confiance, qui se nomme le *Maronnier*, va jusqu'à la moitié de la descente au-devant des voyageurs, accompagné d'un ou deux grands chiens, qui sont dressés à reconnoître le chemin dans les brouillards, dans les tempêtes & les grandes neiges, & à découvrir les passagers qui se sont égarés. Souvent les religieux remplissent eux-mêmes cet office pour donner aux voyageurs des secours temporels & spirituels : ils volent à leur aide toutes les fois que le *Maronnier* ne peut pas seul suffire à les sauver ; ils les conduisent, les soutiennent, quelquefois même les rapportent sur leurs épaules jusques dans le couvent. Souvent ils sont obligés d'user d'une espèce de violence envers les voyageurs, qui, engourdis par le froid & épuisés par la fatigue, demandent instamment qu'on leur permette de se reposer ou de dormir un

moment sur la neige ; il faut les secouer , les arracher de force à ce sommeil perfide qui les conduiroit infailliblement à la congélation & à la mort. Il n'y a qu'un mouvement continuél qui puisse donner au corps une chaleur suffisante pour résister à l'extrême rigueur du froid. Lorsque les religieux sont obligés d'être en plein air dans les grands froids , & que la quantité de neige les empêche de marcher assez vite pour se réchauffer , ils frappent continuellement leurs pieds & leurs mains contre les grands bâtons ferrés qu'ils portent toujours avec eux ; sans quoi ces extrémités s'engourdissement & se gèlent sans que l'on s'en apperçoive.

MALGRÉ tous leurs soins , il ne se passe presque pas d'hiver où quelque voyageur ne meure , ou n'arrive à l'hospice avec des membres gelés. L'usage des liqueurs fortes est extrêmement dangereux dans ces momens là & cause souvent la perte des voyageurs ; ils croient se réchauffer en buvant de l'eau-de-vie , & cette boisson leur donne en effet pour quelques momens de la chaleur & de l'activité ; mais cette tension forcée est bientôt suivie d'une atonie & d'un épuisement qui devient absolument sans remède.

C'EST aussi dans la recherche des malheu-

reux passagers qui ont été entraînés par les avalanches & ensevelis dans les neiges que brille le zèle & l'activité des bons religieux. Lorsque les victimes de ces accidens ne sont pas enfoncées bien profondément sous la neige, les chiens du couvent les découvrent ; mais l'instinct & l'odorat de ces animaux ne peut pas pénétrer à une grande profondeur. Lors donc qu'il manque des gens que les chiens ne peuvent pas retrouver, les religieux vont avec de grandes perches sonder de place en place ; l'espece de résistance qu'éprouve l'extrémité de leur perche leur fait connoître si c'est un rocher ou un corps humain qu'ils rencontrent ; dans ce dernier cas, ils déblayent promptement la neige, & ils ont souvent la consolation de sauver des hommes, qui sans eux, n'auroient jamais revu la lumière. Ceux qui se trouvent blessés ou mutilés par le gel, ils les gardent chez eux, & les soignent jusqu'à leur entière guérison. J'ai moi-même rencontré en passant la montagne, deux soldats Suisses, qui l'année précédente en allant au printemps rejoindre leur régiment en Italie, avoient eu les mains gelées, & que l'on avoit guéris & gardés pendant six semaines au couvent sans exiger d'eux la moindre rétribution.

§. 899. D'APRÈS

§. 989. D'APRÈS les observations de M. ^{Eléva-}
 PICTET en 1778, le couvent du grand ^{tion &}
 St. Bernard est élevé de 1246 toises au- ^{tempéra-}
 dessus de la mer ; mes observations lui don- ^{ture de}
 neroient même onze toises de plus. Or, ^{l'hospice.}
 c'est indubitablement l'habitation la plus
 élevée qu'il y ait, non-seulement en Europe,
 mais dans tout l'ancien continent, on ne
 voit même aucun chalet à cette hauteur : sa
 position est très-voisine du terme des neiges
 éternelles, parce qu'elle est dominée par des
 sommités, qui étant fort élevées au-dessus
 de ce terme, demeurent éternellement cou-
 vertes de neige, & refroidissent continuel-
 lement tout ce qui les environne. Ce qui
 contribue encore à rendre ce séjour extrê-
 mement froid, c'est qu'il est situé dans une
 gorge percée à-peu-près du nord-est au sud-
 ouest, dans la direction générale de cette
 partie des Alpes, & par cela même dans
 celle des vents, qui prennent toujours une
 direction parallèle à celle des grandes chaînes
 de montagnes. Aussi, même au plus fort de
 l'été, le plus petit air de bise y amene-t-il
 toujours un froid extrêmement incommode.
 Le 1^{er}. Août 1767, à une heure après midi,
 le thermometre en plein air étoit à un degré
 au-dessous de zéro, quoique le soleil, qui

n'étoit caché que par de petits nuages passagers , frappât fréquemment la boule du thermomètre , & tous les environs du couvent étoient couverts de glaces nouvelles.

IL est aisé de comprendre par là que l'on ne recueille absolument rien dans les environs du couvent ; j'ai dit ailleurs , que les jardins des religieux situés sur de petits terre-pleins entre les rochers les mieux abrités du voisinage , ont peine à produire à la fin d'Août quelques laitues & quelques choux de la plus petite espece ; & ils les cultivent pour leur amusement , pour le plaisir de voir croître quelque chose , bien plutôt que pour l'utilité qu'ils en retirent. Ils sont donc obligés à faire venir du fond des vallées voisines toutes les denrées nécessaires. Le bois à brûler , dont ils font une consommation immense , doit être voituré à dos de mulets , de la distance de quatre lieues , & par un sentier escarpé , qui n'est gueres praticable que pendant six semaines. On comprend que tous ces transports exigent des frais considérables , & l'entretien d'un grand nombre de domestiques & de chevaux.

QUE l'on joigne à tous les inconvéniens de ce séjour , des hivers de huit mois de longueur , & pendant ces longs hivers , une

solitude qui n'est interrompue que par des voyageurs en souffrance , qu'il faut secourir au péril de sa vie ; l'ennui pire que tous les dangers , de se voir entouré de ces neiges éternelles , de ces rochers stériles , de ce lac noir toujours à demi gelé ; la santé altérée par cette perpétuité de froid & d'ennui , les rhumatismes , la goutte , les fluxions de poitrine , effets inévitables du froid & des brouillards qui les obsèdent presque continuellement , & l'on conviendra que la dévotion seule & l'aspect des récompenses à venir peut engager des hommes d'une condition honnête à se vouer à un genre de vie aussi triste & aussi pénible.

§. 990. On demandera , peut-être , si l'utilité réelle de cet hospice est proportionnée à la dépense & aux peines de ceux qui le desservent : on seroit même autorisé à faire cette question par la lettre d'un voyageur , insérée dans le *Journal de Paris* , N^o. 13 de l'année 1782. L'auteur anonyme de cette lettre a trouvé de l'exagération dans une autre lettre anonyme que contenoit le N^o. 341 de l'année précédente du même Journal , & qui portoit à 30 ou 35 mille le nombre des voyageurs qui dans une année traversent les Alpes par ce passage. Mais ce

Réponse
à une ob-
jection
sur l'uti-
lité de
cet hos-
pice.

critique s'est aussi jeté dans l'excès contraire en affirmant que cette route n'est fréquentée que par "des contrebandiers, des déserteurs, „ ou quelques voyageurs, dont la curiosité „ l'emporte, dit-il, sur le danger & la difficulté de ce passage pénible. „ Le même critique ajoute. " Le chemin couvert de „ glaces & de neiges pendant huit mois de „ l'année est si étroit qu'aucun mulet chargé „ ne pourroit passer dans plusieurs de ses „ parties. Les précipices, sur le bord des „ quels on marche continuellement, rendent l'aspect de cette route très-effrayant „.

TOUTES ces assertions sont infiniment exagérées; il est de notoriété publique dans toute la Suisse, que les mulets chargés y passent avec la facilité & la sûreté la plus grande; dans la disette de grains qui affligea la Suisse & une partie de la France en 1771 & 1772, il vint d'Italie par ce passage une quantité de bled & de ris, très-considérable. On vit alors jusqu'à 300 mulets chargés de grains traverser la montagne dans le même jour. Le transit des marchandises est même un objet si intéressant pour le pays, que les Etats de Valais font la dépense considérable d'entretenir une voie charrière en très-bon état jusqu'au bourg de St. Pierre, qui est

presque à la moitié de la hauteur de cette montagne. Il n'y a de danger que dans les grands froids & dans la saison des avalanches. Le chemin cotoie en quelques endroits des pentes assez rapides , mais de précipices proprement dits , je n'en connois sur cette route absolument aucun , & si l'on en excepte quelques ponts ou quelque place unique , dont ma mémoire ne me retrace pas même le souvenir , il n'existe aucun endroit du chemin où un homme ne pût faire impunément une chute.

MAIS il est vrai qu'il y a des gens , qui , courageux d'ailleurs , sont organisés de manière à ne pouvoir pas soutenir la vue d'une pente un peu roide ; j'ai rencontré moi-même sur le St. Bernard un voyageur qui ne put se résoudre à se mettre en marche pour descendre à St. Remi , qu'entre quatre hommes qui le soutenoient de tous côtés. Mais ceux que ces terreurs paniques saisissent sur le St. Bernard , les auroient sur le Mont - Cenis , sur le St. Plomb , & en général sur presque tous les passages des Alpes.

QUANT au nombre des passagers , il faut avouer que le St. Bernard est moins fréquenté depuis qu'on ne voyage plus qu'en voiture ; parce qu'on préfère le Mont - Cenis , où l'on

a plus de facilité pour les faire démonter & transporter. D'ailleurs pour le midi de l'Europe, le Mont-Cenis est la route la plus courte quand on va à Turin ou à Rome ; de même que le Tirol & le St. Gothard conviennent mieux à ceux qui viennent du côté du nord. Cependant il y a des saisons où le passage du St. Bernard est extrêmement fréquenté ; dans le temps des foires de la Lombardie , par exemple , dans la saison des semestres , lors qu'un côté des Alpes souffre une disette de quelque denrée qui abonde dans l'autre , comme cela se voit très-fréquemment. Je ne parle pas des temps où il y a guerre en Italie ; on sent assez que toutes les communications sont alors extrêmement précieuses & fréquentées. Pour les contrebandiers & les déserteurs , je puis assurer l'auteur de la lettre , que ces gens-là choisissent des passages moins connus ; j'en ai rencontré sur le Col de la Seigne , sur le Bon-Homme , sur le Col Ferret , mais point au St. Bernard ; & dans les quatre voyages que j'ai faits sur cette montagne , j'y ai rencontré comme dans les autres passages des négocians , des soldats , des payfans , des officiers , des gens de qualité , en un mot des gens de tout ordre ; & pour terminer

cette controverse par une raison péremptoire , je dirai que les républiques Suisses , à la porte desquelles est situé ce passage , n'accorderoient pas la protection & les secours effectifs qu'elles accordent à cet établissement , si elles n'étoient pas persuadées de son utilité ; celles surtout comme Berne , Geneve , Neuchatel , qui certainement ne le font pas par amour pour les institutions monastiques.

PLUSIEURS d'entre les religieux employent à l'étude les momens de loisir que leur laissent leurs occupations. Car sans parler de ceux qui veillent à l'instruction des novices & à l'éducation des pensionnaires qu'on leur confie , M. MURRITH , qui dessert actuellement la cure de Liddes , dépendante du St. Bernard , aime & cultive avec beaucoup de succès l'histoire naturelle ; un autre Chanoine tient un journal d'observations météorologiques , avec des instrumens qui ont été envoyés au couvent par la Société économique de Berne , & ces observations ont été régulièrement insérées dans les mémoires imprimés de cette société. D'autres s'occupent de recherches sur l'histoire , & en particulier sur celle de la Suisse.

J'AI cru devoir travailler à détruire les

impressions qu'auroit pu produire la lettre anonyme , imprimée dans le Journal de Paris : il y avoit lieu de craindre qu'elles ne refroidissent le zele des personnes charitables , dont les aumônes contribuent à l'entretien de cet hospice. Je suis persuadé que l'Auteur , quel qu'il soit , n'a pas eu l'intention de produire cet effet , car il rend justice à l'*humanité , aux soins & au zele infatigable des religieux de cet hospice* ; ce sont là ses propres termes , & j'aime à croire qu'il seroit affligé de leur ôter les moyens de sauver la vie à un passager , fût-ce même un *contrebandier* ou un *déserteur*.

C H A P I T R E X L I I I .

Environs du St. Bernard.

Course à un ro- §. 991. **E**NTRE les objets voisins du St. Bernard , faits pour piquer la curiosité des amateurs de lithologie , on doit surtout remarquer un grand rocher d'une pierre très - dure , dont la surface exposée à l'air a reçu un poli vif des mains de la Nature. Ce rocher est dans les montagnes qui dominent le couvent du côté de l'ouest. C'est

M. MURRITH, dont j'ai parlé à la fin du chapitre précédent, qui en a fait la découverte, & qui eut la complaisance de nous y conduire le 29 Juillet 1778.

§. 992. D A N S cette course, on com- Roches
feuille-
tées.
mence par descendre pour remonter ensuite. On prend d'abord la route de l'Italie; on passe au plan de Jupiter; on descend de-là entre des rochers de différentes especes. Ce sont d'abord des roches mêlées de quartz & de mica, dont les feuillets sont fréquemment repliés à plusieurs reprises les uns sur les autres.

P L U S bas, on trouve des roches de corne Roches
de corne.
& de schorl; elles sont vertes, mêlées de nids & de veines de spath blanc calcaire, avec des pyrites qui agissent fortement sur l'aiguille aimantée.

§. 993. D E ces rochers, on descend Ardoises
spon-
gieuses.
encore comme pour aller à la Vacherie, mais avant d'y arriver on tire sur la droite, & on monte sur un col élevé, qui porte le nom de *Col entre les deux fenêtres*. Près du haut de ce col, on passe sur des ardoises, dont quelques-unes sont devenues légères & comme spongieuses, à cause des vuides qu'ont laissé dans leur intérieur des pyrites qui se sont décomposées, & qui ont été

ensuite entraînées par les eaux. Si ces cavités étoient rondes , au lieu d'être , comme elles le sont , de forme cubique , il seroit difficile de ne pas prendre à l'œil ces pierres noires & poreuses pour des productions de volcans. Je dis à *l'œil* , car leurs caractères intérieurs leur refusent cette origine : elles n'exercent aucune action sur l'aiguille aimantée , & ne se fondent point au chalumeau ; elles se couvrent seulement d'une couche légère d'un vernis vitreux.

Mine de
fer spé-
culaire
magnéti-
que.

§. 994. Au pied de la cime la plus élevée au-dessus de ce col , M. MURRITH nous fit voir une mine de fer spéculaire , dont la gangue est mêlée de quartz & de pyrites. Le filon est renfermé dans une roche ardésioïde , mêlée de mica & de quartz , dont les feuillets ondés sont à-peu-près verticaux. Les deux morceaux de cette mine , que j'ai rapportés , agissent fortement sur le barreau aimanté , & ils ont l'un & l'autre , comme les aimans naturels , des pôles très-décidés. Les fragmens de cette même mine , exposés au chalumeau , se fondent en bouillonnant & en lançant des étincelles.

La cime de ce rocher est parsemée de fragmens de la même roche , dans laquelle est renfermée cette mine , mais ses feuillets

sont là parfaitement plans. & parallèles entr'eux , & les fragmens eux-mêmes sont presque tous des parallélépipèdes. M. PICTET observa le barometre sur cette cime , la plus haute de celles que nous atteignîmes dans cette promenade , & il en résulta une hauteur de 1410 toises au-dessus de la mer.

§. 995. CETTE cime est elle-même dominée par une autre beaucoup plus élevée, ^{Plombagine.} qui se nomme la *Pointe de Drone* , & où M. MURRITH a trouvé une plombagine semblable à celle de Chamouni , mais beaucoup plus riche. Quand on l'expose à la flamme du chalumeau , le phlogistique & l'air fixe se dissipent entièrement : il ne reste que la partie pierreuse qui se fond en un verre blanchâtre. Cette plombagine détonne sur le nitre incandescent avec beaucoup de vivacité , en produisant une flamme d'une blancheur éblouissante.

APRÈS avoir observé le barometre , nous tirâmes au midi , en suivant le haut de l'arrête sur laquelle nous étions , & nous passâmes auprès d'un petit lac , dont l'eau , mêlée de neige , a une teinte verte demitransparente. Cette eau n'avoit qu'un quart de degré de chaleur au-dessus du terme de la congélation.

Rocher
poli.

§. 996. EN suivant toujours la même direction , nous arrivâmes à ce singulier rocher qui faisoit le but de cette course : ce rocher forme la frête même de cette petite chaîne. Sa surface supérieure descend à l'est , sous un angle de 43 degrés. C'est cette surface qui est polie , & d'un poli si vif que l'on s'y voit comme dans un miroir. Cette surface est dans quelques endroits parfaitement plane , au point que l'on pourroit en couper des tables de huit à dix pieds de longueur sur une largeur proportionnée ; dans d'autres endroits , elle est un peu ondée , mais toujours également polie. Elle est , ici , veinée comme un marbre ; là , marquée de taches angulaires , comme si c'étoient des fragmens enchassés dans le fond de la pierre. Sa couleur varie ; le fond est communément brun ou noirâtre & les taches d'un beau blanc ; quelquefois cependant le fond lui-même est blanc. La pierre est très-dure , donne beaucoup de feu contre l'acier , en sorte que son poli ressemble à celui d'une agathe ou d'un jaspe , & a , par cela même , plus d'éclat que celui du marbre. Les parties blanches sont indubitablement un quartz demi-transparent ; elles sont inaltérables à la flamme du chalumeau , mais elles se

dissolvent très-promptement & avec une vive effervescence dans l'alkali minéral. Les parties noires paroissent de deux especes ; celles qui sont les plus voisines de la surface polie , perdent leur couleur à la flamme du chalumeau , & y deviennent blanches comme celles dont j'ai parlé plus haut , mais sans y souffrir aucun autre changement , & elles se dissolvent aussi avec effervescence dans l'alkali minéral sans le colorer en aucune maniere. Mais dans l'intérieur de la pierre on trouve des parties noires , tendres , qui , humectées avec le souffre , exhalent une odeur d'argille , & qui se fondent au chalumeau. Les parties noires & polies sont donc aussi un quartz , ou si l'on veut , un jaspe coloré par quelques particules de la pierre de corne noire , qui se trouve dans l'intérieur du rocher.

IL s'agissoit ensuite de trouver la cause de ce poli naturel. L'explication qui se présente la premiere à l'esprit , lorsque l'on est sur les lieux , c'est que la surface extérieure de la pierre , la seule qui soit polie , l'a été par le frottement d'une terre jaunâtre dont elle est en partie recouverte , & sous laquelle s'enfonce le rocher en descendant comme je l'ai dit de 43 degrés du côté de l'est.

Cette terre, ou plutôt ce sable, est le produit de la décomposition d'une espèce de grès ou de quartz grenu, dont les parties dures & aiguës, agitées par les vents, les pluies, & par des causes peut-être plus anciennes & plus actives, auroient pu user & polir la surface qu'elles couvrent. Ce qui sembleroit confirmer cette explication, c'est que quand on descend la montagne, comme je le fis, du côté de ses escarpemens à l'ouest, on traverse une quantité de couches du même genre de pierre, dont les surfaces bien parallèles entr'elles sont égales & unies, mais point du tout polies; elles ressemblent à des pierres que le lapidaire a usées & dégrossies, mais auxquelles il n'a pas encore donné le lustre & le dernier poli.

Je n'étois pas éloigné de m'arrêter à cette idée, lorsque M. le Docteur BUTINI le fils, en revenant d'un voyage qu'il avoit fait au St. Bernard, me fit observer qu'en divers endroits de la surface de cette pierre polie, on voyoit des espèces de stries parallèles entr'elles, & parfaitement semblables à celles que l'on voit à la surface des cristaux de quartz : d'où il concluoit que c'étoit une cristallisation; & que peut-être, quelque suc quartzeux avoit mouillé cette surface,

s'étoit crySTALLIFÉ sur elle , & l'avoit ainsi enduite d'une espece de vernis. Cette explication me paroît effectivement plus vraisemblable que la premiere.

§. 997. DE-LÀ , nous descendîmes du Filon de côté de l'est. En chemin faisant, M. MURRITH ^{pyrites.} nous fit observer un filon de pyrites cubiques , sulfureuses , dans une gangue de quartz renfermée entre des ardoises.

Au bas de cette descente est la *Tour des* ^{Rocher} *Fols* ; c'est le nom que les religieux du St. ^{de la} Bernard donnent à un rocher isolé , de deux ^{Tour des} Fols. ou trois cents pieds de hauteur , composé en entier de grandes lames pyramidales triangulaires , qui courent du sud-sud-ouest au nord-nord-est , en montant à l'ouest-nord-ouest , sous un angle de 50 à 55 degrés. La matiere de ces lames est un quartz , tantôt blanc demi-transparent , tantôt noir & opaque , semblable , au poli près , à celui que nous venions d'observer sur la cime de la montagne.

Au midi de la Tour des Fols , & dans le prolongement des couches dont elle est composée , est un autre rocher pyramidal de la même matiere & de la même structure. Je nommerai ce rocher A , pour rendre plus

clair ce que j'ai à dire sur la situation des couches de ces montagnes.

ENTRE la Tour des Fols & ce rocher A, on voit des ardoises dont les couches coupent à angles droits la direction commune aux couches de ces deux rochers, & l'on voit aussi dans le prolongement des couches de ces ardoises de grands feuillets quartzeux pyramidaux, dont les plans, parallèles à ceux des ardoises, coupent aussi à angles droits ceux de la Tour des Fols & du rocher A. Au-delà de ce dernier, du côté de l'est, on voit un autre rocher isolé, dont les couches suivent aussi la direction de celles de A : des ardoises qui les séparent ont aussi cette même direction.

ENFIN, au nord de la Tour des Fols, on voit d'autres suites de pyramides quartzeuses, dont les feuillets courent du nord au midi comme ceux de cette Tour, leur position ne diffère qu'en ce qu'ils approchent plus de la verticale, montant à l'ouest sous des angles de 55 à 60 degrés.

LA direction générale des couches de ces rochers & des ardoises qui les séparent, est donc du midi au nord, ou plus exactement du sud-sud-ouest au nord-nord-est ; mais cette direction est coupée à angles droits par des
des

des couches d'ardoises & de feuillets quartzeux , qui passent du levant au couchant par le milieu des couches qui courent du midi au nord.

J'AUROIS pu me contenter de cet énoncé général , qui est plus facile à saisir que la description détaillée ; mais comme ces exemples sont très-rares , j'ai cru devoir en donner les détails. Quant à la raison de ce fait , on peut l'attribuer à des bouleversemens , & c'est ce qui me paroît le plus vraisemblable. On pourroit cependant supposer qu'il existoit au milieu de ces couches une grande fissure , qui a été remplie par des couches transversales. Mais il faudroit pour cela que ce remplissage se fût fait dans le temps même de la formation de ces montagnes , puisque les ardoises & les pyramides quartzeuses , dont la direction est transversale , sont précisément de la même nature que les autres ; & il faudroit encore supposer qu'elles ont été formées dans la situation très-inclinée qu'on leur voit aujourd'hui ; suppositions que l'on aura quelque peine à admettre.

TOUTES ces pyramides montrent à découvert la raison de leur forme : on voit la surface extérieure de leurs feuillets coupée

par des fentes qui se croisent en formant des parallélogrames plus ou moins réguliers, en sorte que les pointes des pyramides sont toujours les angles aigus de quelqu'un de ces lozanges. La plupart d'entr'eux ont leurs angles aigus d'environ 80 degrés, & les obtus de 100. Ces fentes coupent plusieurs couches de suite sous des angles presque droits, & invitent fortement à croire, comme je l'ai dit plus d'une fois, que ces couches ont été formées dans une situation moins éloignée de l'horizontale que celle qu'on leur voit aujourd'hui.

Cime
calcaire
sous le
pain de
sucre.

§. 998. Je montai en 1774 sur une sommité fort élevée au nord-ouest du couvent : elle est voisine d'une cime encore plus haute, que les religieux nomment le *Pain de Sucre* ; mais cette dernière pointe étoit alors couverte d'une si grande quantité de neige, que l'accès en étoit très-difficile, & inutile pour quelqu'un qui n'alloit là que pour observer les rochers. D'après mon observation du barometre, celle sur laquelle je montai est élevée de 1466 toises au-dessus de la mer. La pierre dont elle est composée est calcaire, ici grise, pure, d'un grain très-fin, avec des fentes remplies d'un beau quartz blanc ; là mêlée de mica & de quartz.

Du haut de ce rocher je jouissois d'un très-bel aspect, je dominois la vallée de Ferret, je ne pouvois cependant pas plonger jusqu'au fond, parce que j'en étois séparé par des montagnes, qui, bien que plus basses que moi, m'en déroboient la vue; mais je voyois le Mont-Blanc & toute sa chaîne, les montagnes au-dessus de Courmayeur, & même les hautes cimes neigées qui sont entre le Cramont & l'Italie. Comme je prenois le Mont-Blanc de profil, je reconnus que la cime de roc nud qui est en face du Cramont, & qui, vue de là, paroît former le faite de cette montagne, n'est pas le point le plus élevé, & que la pointe blanche que nous voyons de Geneve est encore plus haute. Je confirmai l'observation que j'avois faite au Cramont sur l'inclinaison de toute la chaîne secondaire contre la primitive. Le rocher même calcaire, sur lequel j'étois monté, se conformoit à cette loi générale.

§. 999. EN descendant de là, je traversai Beau de beaux rochers d'un quartz grené, qui ^{quartz grené.} se lève par feuillets, & se coupe en parallélépipedes obliquangles. J'en ai rapporté un morceau d'une forme très-régulière, dont les petits angles sont de 70 degrés, & les

grands , par conséquent de 110. Cette pierre est très-dure , & a le grain & la blancheur d'un beau marbre statuaire ; elle a d'ailleurs tous les caractères du quartz.

Schiste
fauve.

§. 1000. JE trouvai aussi en descendant de cette cime une espèce de schiste fort singulière. Sa couleur est fauve ; il est tendre , mais très-compacte , divisible en feuillets très-fins & un peu transparens , mais lisses , continus , & point écailleux. Sa surface est douce , même un peu onctueuse , mais sans avoir le brillant du talc ou du mica. Des feuillets très-minces de cette pierre se fondent quoiqu'avec quelque difficulté à la flamme du chalumeau , & se changent en un verre blanc & spongieux ; elle se gonfle encore davantage dans l'alkali fixe , elle y donne quelques bulles , mais ne s'y dissout qu'en très-petite quantité.

Cime de
la Chenalette.

§. 1001. DANS ce même voyage en 1774 , je montai sur une autre sommité , droit au nord du couvent. Cette sommité se nomme *la Chenalette* ; sa hauteur au-dessus de la mer est d'après mon observation de 1403 toises. Elle n'est point éloignée de la précédente ; elle est même jointe avec elle par une arête , qui sans être rectiligne est pourtant continue , & dont la nature est

cependant absolument différente ; car c'est une roche feuilletée ordinaire , composée de beaucoup de mica & d'un peu de quartz , sans aucun mélange de pierre calcaire.

§. 1002. COMME cette cime a précisé-
ment la même élévation que le Cramont ,
je fus curieux de voir si le soleil exciteroit
là le même degré de chaleur dans la boîte

Expé-
rience sur
la cha-
leur du
soleil.

de liége renfermée par des verres plans ,
§. 932. Malheureusement je ne pus pas m'y
rencontrer précisément à la même heure ,
enforte qu'il n'y a pas entre les deux expé-
riences une correspondance parfaite. On
pourra cependant juger de leur rapport.

Je suivis le même procédé que sur le
Cramont ; je commençai par exposer la
boîte au soleil , jusqu'à ce que le thermo-
mètre qui est au fond arrivât précisément à
50 degrés , il étoit alors 2 h. 33 minutes :
au bout d'une heure , c'est-à-dire , à 3 h.
33 minutes , il se trouva à 69 degrés , c'est-
à-dire , d'un degré moins haut que sur le
Cramont. Or , on peut bien attribuer cette
différence à ce que le soleil étoit plus bas
dans cette dernière expérience , soit parce
que l'expérience commença 21 minutes plus
tard , soit parce que du 16 au 23 Juillet la

déclinaison du soleil avoit diminué d'un degré 9 minutes.

CEPENDANT la chaleur du soleil , en plein air , étoit de trois degrés plus forte sur la Chenalette que sur le Cramont , car le même thermometre , qui , suspendu en plein air à 4 pieds au-dessus de terre , n'étoit monté qu'à 5 degrés sur le Cramont , monta à 8 degrés sur la Chenalette. Mais ce qu'il y a de bien remarquable , c'est que le thermometre appliqué en dehors de la boîte sur le liége noirci , ne monta ici qu'à 20 degrés , tandis qu'il étoit monté à 21 sur le Cramont ; enforte que la diminution fut également d'un degré pour le thermometre appliqué sur la boîte , comme pour celui qui étoit au fond.

LE ciel parut également pur & serein dans ces deux jours , l'air également calme , enforte qu'il seroit difficile de dire pourquoi l'air étoit plus chaud dans le dernier , si ce n'est parce que la Chenalette , quoiqu'aussi haute que le Cramont par rapport à la mer , l'est beaucoup moins relativement à ses alentours : or , l'isolement des montagnes est comme je l'ai fait voir une des principales causes du froid qui y regne. Mais on ne s'étonnera pas de ce que ces trois degrés

de chaleur de plus , ne firent presque aucune impression sur le thermometre intérieur , quand on réfléchira que ce thermometre est garanti des effets de la chaleur de l'air , & n'est principalement affecté que par l'action directe des rayons solaires.

PENDANT que le soleil agissoit sur ces thermometres , je fis une expérience sur la température de la neige , dont j'avois de grands amas autour de moi. Je plaçai mon thermometre au soleil , mais de maniere qu'une moitié de sa boule fût enterrée dans la neige ; il descendit exactement à zéro comme quand il étoit entierement enseveli dans la neige ; & il ne descendit pas plus bas , lorsque je le plongeai à 5 pieds de profondeur dans cette même neige ; mais dès qu'on le soulevoit assez pour qu'il commençât à y avoir une intervalle sensible entre la neige & lui , il commençoit aussi à s'élever au-dessus de zéro.

§. 1003. ENFIN je fis cette même année ^{Roches} 1774 , une troisième course sur les mon- ^{grenati-}agnes à l'est du couvent ; je voulois voir ^{ques.} des rochers dont s'étoient détachées des pierres mêlées de grenats que j'avois trouvées sur la route en descendant du côté du Valais. M. MURRITH eut encore la com-

plaisance de m'y conduire. La montagne, sur la pente de laquelle sont ces rochers, se nomme *le Montmort*. J'eus assez de peine à y parvenir : il falloit traverser des pentes extrêmement rapides, couvertes de neiges dures ; si l'on avoit fait un faux pas, on auroit certainement glissé fort loin & fort vite. Je trouvai là des rocs micacés tendres, mêlés de quartz & de grenats rouges grossiers, fusibles en un verre noir, mat, qui s'affaisse sur le tube.

Frag-
ment de
roche
prismati-
que.

§. 1004. EN revenant de cette montagne au couvent, je trouvai un morceau de roche quartzeuse, qui avoit, comme une colonne de basalte, la forme d'un prisme à cinq pans ; mais cette pierre n'avoit jamais subi l'action du feu, & cette forme étoit purement accidentelle. Les parties de pierre de corne, qui entroient dans la composition, donnoient au chalumeau un verre noir, mais les parties quartzeuses résistoient à l'action de la flamme. Cette pierre n'exerçoit aucune action sur le barreau aimanté.

Résumé
sur les
monta-
gnes du
St. Ber-
nard.

§. 1005. D'APRÈS tous ces détails, il paroît que les montagnes du St. Bernard sont un mélange de genres divers, & qui ont été jusqu'à présent classés dans des ordres différens. Et l'entrelacement, si je puis me

servir de ce terme, de ces différens ordres, en particulier celui des ardoises avec les roches quartzeuses, §. 997, me paroît achever de prouver ce que j'ai déjà avancé plus d'une fois ; c'est que l'on s'est trop hâté de classer les différens ordres de montagnes, & d'établir des limites précises entre les primitives & les secondaires. Il paroît évident que la Nature n'a point pris ces divisions pour la regle de ses opérations, & que si elle n'a pas édifié des montagnes de granit proprement dit sur des fondemens calcaires, au moins a-t-elle fréquemment mêlé des rochers calcaires & des schistes argilleux avec des schistes quartzeux & micacés.



CHAPITRE XLIV.

Descente du St. Bernard au bourg de St. Pierre.

Com-
mence-
ment de
la des-
cente.

§. 1006. **N**ous quittâmes avec regret le 30 Juillet 1778, cette demeure élevée, ce respectable séjour de l'hospitalité, où des hommes-simples & éloignés de toute ostentation font à l'amour de l'humanité, animé par la Religion, de si grands & de si pénibles sacrifices.

LA descente, d'abord assez rapide, passe sur des rocs mêlés de quartz & de mica. On vient ensuite à une neige qui, en 1778, subsistoit sans se fondre depuis plusieurs années; on commençoit à craindre qu'elle ne se changeât en glacier. J'ai appris dès-lors, & avec plaisir, qu'un été chaud l'avoit entièrement fondue. Cette partie de la descente est un fond ouvert au nord; fermé de tous les autres côtés, & qui ne jouit que pendant peu d'instans de la chaleur du soleil. Lors donc que les avalanches le remplissent de neige, si l'été suivant n'est pas très-chaud, il n'a pas la force de fondre toute cette

neige, & ce qui reste augmente encore la tâche des étés subséquens.

LA vallée descend donc ici droit au nord, les montagnes qui la bordent sont des rocs ^{Structure des rochers,} absolument nus, couverts çà & là de grandes plaques de neige. La direction de leurs couches est en général la même que celle de la vallée; elles semblent en quelques endroits avoir de la tendance à s'incliner contre l'ouest, mais elles sont en général verticales, & leur matière est aussi toujours un mélange de quartz & de mica.

A demi-lieue du couvent, on traverse le torrent qui prend sa naissance au haut du St. Bernard; car le col du St. Bernard, ou pour mieux dire le couvent qui est situé dans le lieu le plus élevé de ce col, est le point de séparation entre les eaux qui tombent dans l'Adriatique & celles qui se jettent dans la Méditerranée. ^{Hôpital}

A P R È S avoir fait une autre demi-lieue, on passe auprès de deux petits bâtimens voutés, qui portent le nom d'*Hôpital*. L'un sert à faire reposer & réchauffer les voyageurs saisis du froid dans le passage. Le domestique du couvent, qui se nomme, comme je le disois, le *Maronnier* ou l'hospitalier, vient fréquemment, & surtout à

l'entrée de la nuit , au devant des voyageurs , & il laisse là en se retirant du pain , du vin & du fromage. L'autre bâtiment sert à recevoir les corps des voyageurs inconnus qui meurent sur cette route : on les y dépose avec tous leurs vêtemens , pour aider au besoin à les faire reconnoître : l'air est là si froid & si peu favorable à la putréfaction , qu'un cadavre , qui y étoit depuis deux ans , n'étoit pas encore défiguré au point d'être méconnoissable.

Roche
rayée.

§. 1007. Un quart de lieue au-dessous de ce triste bâtiment , on passe sur un rocher composé de couches de quartz fragile blanc , entremêlées de couches minces de mica brun presque pur : ces feuillets parallèles entr'eux , forment une pierre rayée de blanc & de brun , qui présente au premier coup-d'œil quelque chose de très-singulier.

Plaine de
Prou.

§. 1008. BIENTÔT après on arrive à une plaine couverte de débris entraînés par les torrens. Quand on a fait , depuis le couvent , une lieue & demie de descente rapide , & qu'on demande le nom de cette plaine , on est fort étonné de l'entendre appeller *le sommet de Prou*. Elle porte ce nom , parce qu'elle est en effet la partie la plus élevée d'un grand pâturage qui s'appelle *Prou*.

§. 1009. Au dessus de cette plaine à Mont-
l'est, on voit un glacier qui se nomme le Vélán.
glacier de *Menoue*, & au-dessus de ce gla-
cier est le *Mont-Vélán*, cime très-élevée
dont nous étions curieux de connoître la
hauteur. Sûrs d'avoir à très-peu-près, par
le moyen du barometre, l'élévation de la
plaine dans laquelle nous étions, il ne s'a-
gissoit que de mesurer trigonométriquement
la hauteur du Vélán au-dessus de cette
même plaine ; & c'est ce que firent Mrs.
TREMBLEY & PICTET. D'après leur opéra-
tion, le Mont-Vélán se trouve élevé de 749
toises au-dessus du sommet de Prou ; &
comme la moyenne entre deux observations
du barometre donne à cette plaine une
hauteur de 973 toises au-dessus de la mer,
il s'ensuivit de-là que la cime du Vélán avoit
1722 toises d'élévation au-dessus du même
niveau.

L'ANNÉE suivante. 1779, au 30 d'Août,
M. MURRITH, ce chanoine du St. Bernard,
que j'ai déjà souvent cité avec éloge, par-
vint au sommet de cette montagne avec des
peines & à travers des dangers difficiles à
imaginer ; il observa là le barometre, & sa
hauteur comparée avec celle d'un autre
barometre que l'on observoit à l'hospice du

St. Bernard , donna une élévation de 663 toises au-dessus de cet hospice , & par conséquent environ 1730 toises au-dessus de la mer. On peut voir la relation de ce voyage intéressant dans la *Description des Alpes Pennines & Rhétiennes* de M. BOURRIT , pag. 81.

Arrivée
au Bourg
de St.
Pierre.

§. 1010. APRÈS avoir traversé cette plaine , on retrouve des rochers mêlés de mica & de quartz , & on passe dans une forêt de mélèzes. A une grande profondeur au dessous de cette forêt , on voit couler la *Drance* entre des rochers feuilletés , durs , à grandes surfaces planes.

Le bourg de St. Pierre où l'on arrive en deux heures & demie de marche depuis le couvent , est le premier village du Valais que l'on rencontre sur cette route. Son entrée est défendue par une muraille surmontée de crénaux & percée de mortaises. Une porte de bois pratiquée dans cette muraille , s'ouvre sur un pont construit sur le torrent qui vient de la Valforey. Ce torrent porte le nom de *Drance* , comme celui qui vient du St. Bernard , & pour les distinguer , on nomme l'un , la *Drance du St. Bernard* , & l'autre , la *Drance de la Valforey*. Le bourg de St. Pierre , d'après

L'observation de M. PICTET , est élevée de 834 toises au-dessus de la mer.

LÀ , nous sortîmes de la grande route , & au lieu de descendre vers la plaine , nous prîmes , sous la conduite de M. MURRITH , la route du glacier de la Valsorey. Je l'avois déjà vu en 1767 , mais onze ans d'étude avoient bien changé ma maniere de voir & d'observer.

CHAPITRE XLV.

Glacier de la Valsorey.

§. 1011. **D**u haut du bourg de St. Pierre , on commence à remonter la Drance de la Valsorey. Le torrent fait un peu plus haut une très-belle chute entre deux rochers. Ces rochers & ceux que l'on rencontre en montant , sont des roches feuilletées mêlées de mica , comme celles du St. Bernard , §. 1006 , & situées à-peu-près de la même maniere.

Nous fîmes sur nos mulets la moitié du chemin dans une heure 20 minutes , & nous les laissâmes paître auprès des chalets

qui se rencontrent là, & qui se nomment les *Chalets d'Amont*. Leur élévation est de 1118 toises au-dessus de la mer. Nous fîmes le reste à pied par un sentier, d'abord très-rapide, puis horizontal, sur le penchant d'une montagne qui domine le glacier.

Moraine
du gla-
cier.

§. 1012. Ce glacier est bordé, comme ils le sont presque tous, par une moraine ou par un amas considérable de débris, qui reposent en partie sur le pied de la montagne; mais beaucoup plus encore sur le glacier même.

J'eus du plaisir à traverser cette arête, & je la suivis même long-temps à dessein, pour recueillir & reconnoître les pierres variées & curieuses qui s'y rencontrent. J'y trouvai des stéatites, de l'asbeste, & différentes espèces de schorl & de pierre de corne. J'y vis aussi de grands blocs de pierre calcaire, dont quelques-unes sont des brèches mêlées de spath cristallisé. Je décrirai à la fin de ce chapitre les espèces les plus remarquables.

La Goille
à Vassu.

§. 1013. DE-LA on entre sur le glacier, qui est entrecoupé par des crevasses assez larges; on trouve cependant moyen de le traverser, en suivant les intervalles de ces crevasses, à-peu-près dans la direction du
nord

nord au sud. Le but qu'on se propose en traversant ce glacier, est de voir une grande cavité qui est pleine d'eau dans certaines saisons de l'année, & que les cartes de Suisse & de Savoye indiquent au nord du St. Bernard, sous le nom de *Gouille* (1) à *Vassu*. Elle est remarquable par sa position & par les ravages dont elle est cause.

CETTE cavité, de forme triangulaire, est renfermée d'un côté par le Mont-Noir, & des deux autres côtés par deux glaciers, qui viennent se réunir sous cette montagne, en laissant un espace vuide à son pied. Si la Nature avoit donné au pied du Mont-Noir une forme saillante & angulaire, il ne seroit resté aucun vuide, cet angle auroit rempli l'intervalle des deux glaciers; mais au contraire ce pied est tronqué par un plan presque vertical, qui forme l'une des faces de la pyramide renversée dont ce bassin a la forme, & les glaciers de *Tzeudey* au sud-ouest, & de *La Valpeline* à l'est-sud-est forment les deux autres faces de la pyramide, ou les deux autres parois du bassin. M. PICTET mesura avec le barometre la

(1) Le mot de *Goille* ou de *Gouille* signifie dans le patois du pays un étang ou une maré d'eau.

profondeur du bassin , ou la hauteur verticale de la pyramide , qu'il trouva de 19 toises. Et en estimant à vue d'œil les côtés du triangle qui forme la base de cette pyramide renversée , nous donnâmes à l'un 300 , à l'autre 200 , & au troisième 150 toises , d'où résulte une surface d'environ 13300 toises quarrées , & par conséquent une cavité pyramidale , de la contenance de plus de 84000 toises cubes.

EN été , il ne se ramasse point d'eau dans ce bassin , quoiqu'il y en tombe beaucoup , & du Mont-Noir , & du Mont-Vélan , dont celui-ci n'est qu'un appendice ; ces eaux s'écoulent continuellement par dessous les glaciers ; elles vont se joindre à celles du glacier de la Valforey , qui est formé par la réunion des deux glaciers que j'ai nommés plus haut , & toutes ces eaux rassemblées forment le torrent qui porte le nom de Drance de la Valforey. Mais dès le commencement de l'automne , les nuits , déjà froides à cette hauteur , gèlent l'eau à mesure qu'elle entre dans les issues qu'elle trouvoit sous la glace au fond du bassin , de manière que ces issues se ferment , & que l'eau s'accumule & vient enfin à remplir toute la cavité. Ce bassin ainsi comblé , se gèle pen-

dant l'hiver à sa surface , mais le milieu demeure liquide , sans doute parce que le corps du Mont-Noir contre lequel il s'appuie , & qui forme la plus grande de ses parois , lui communique une partie de la chaleur moyenne de la terre. Il reste dans cet état jusqu'au commencement de Juillet ; alors les eaux , réchauffées par l'air extérieur , fondent une partie des glaces qui s'opposent à leur passage ; ou peut-être le mouvement général que la chaleur de l'été excite dans toute la masse des glaciers , occasionne-t-il des ruptures par lesquelles ces eaux commencent à s'infiltrer. Leur frottement , rendu plus actif par la pression d'une colonne de 110 à 120 pieds de hauteur , augmente bientôt ces ouvertures , & quelquefois toute cette masse d'eau s'écoule dans un petit nombre d'heures avec une impétuosité terrible , fait déborder la Drance , entraîne des rochers , & cause des inondations & des ravages affreux depuis le glacier d'où sort ce torrent , jusqu'au Rhône dans lequel il se jette. J'avois trouvé ce bassin encore plein dans mon premier voyage en 1767 ; mais dans celui-ci nous le trouvâmes vuide , il l'étoit même depuis quelques semaines ; &

l'écoulement des eaux ayant duré trois jours entiers n'avoit causé aucun désordre.

Nous fûmes curieux d'y descendre , dans l'espérance de voir les arches de glace régulières , que M. BOURRIT y avoit vues , & dont il a fait le sujet de quelques-uns de ses beaux tableaux. Mais ces arches ne sont grandes & belles que quand l'eau s'est échappée avec beaucoup d'impétuosité , & cette année l'écoulement s'étoit fait , comme je l'ai dit , avec lenteur , par des crevasses qui n'avoient rien de remarquable.

Nous trouvâmes au pied du Mont-Noir , au fond de cet abîme , des pierres sèches , sur lesquelles nous nous assîmes pour prendre un peu de repos & pour nous rafraîchir avec les provisions que les bons religieux nous avoient données. Cet espace resserré de toutes parts entre les glaces & les rochers stériles du Mont-Noir , avoit quelque chose de singulièrement triste , & imprimoit à l'ame ce faïssissement profond auquel on trouve quelquefois une espece de charme ; nous faisons tous trois notre frugal repas en nous livrant en silence à ces impressions , lorsque nous vîmes à remarquer de grands blocs de neige durcie , parsemés tout autour de la place où nous étions assis ; & en cher-

chant d'où pouvoient être venues ces neiges, nous vîmes que d'autres blocs semblables, étoient dans la rigueur du terme, *suspendus* à une grande hauteur au-dessus de nos têtes. Cependant le besoin de manger & une espece d'incertitude nous firent achever notre halte dans cette même place. Mais tout-à-coup la raison prévalut sur ces petits motifs, nous gravâmes précipitamment les glaces rapides qui fermoient cette dangereuse prison, & nous nous retrouvâmes en sûreté sur le haut du glacier. Son élévation au-dessus de la mer est, d'après l'observation de M. PICTET, de 1288 toises.

§. 1014. OUTRE les glaciers de la Valpeline & de Tzeudey, dans l'interfection desquels est renfermée la cavité que je viens de décrire, & qui réunis, portent le nom de glacier de la Valsorey, on voit au nord, au-dessus de ce même glacier, d'autres glaciers suspendus à mi-côte de l'enceinte qui renferme du nord à l'est le glacier de la Valsorey. Si l'on juge des rochers qui forment cette enceinte par les fragmens qui s'en détachent & qui tombent sur le glacier de la Valsorey, cette chaîne doit être un mélange de brèches calcaires & de stéatites, & l'on y distingue effectivement des rochers

qui , à la lunette , & même à la vue simple , paroissent d'un verd très-décidé , comme le sont la plupart des stéatites que l'on trouve au pied de ces montagnes.

Rognon de schorl. §. 1015. ENTRE ces débris , l'un des plus remarquables étoit un nœud de schorl de forme ovale , de 3 pouces de diametre dans un sens , sur quatre à cinq dans l'autre. Ce schorl étoit fauve , en grandes lames striées , confusément entrelacées , dures , fragiles , se réduisant au chalumeau en une scorie noire boursoufflée , qui refusoit ensuite de se fondre. La roche de corne , verte , écailleuse , dans laquelle ce schorl étoit renfermé , ne se boursouffloit point à la flamme du chalumeau , mais se fendoit en un verre tendre qui s'affaissoit sur le tube.

Mélange de quartz & de mine de fer spathique. §. 1016. UN autre morceau remarquable étoit encore renfermé dans une roche de corne en petits grains , mêlés de grains de quartz. Cette roche étoit traversée par un filon de quartz blanc , mêlé de fer spathique cristallisé en rhomboïdes , qui jouoit dans ce mélange précisément le même rôle que joue le feldspath dans les granits , & qui fournissoit par cela même un nouvel argument en faveur du système qui attribue l'origine du granit à la cristallisation. Le cha-

lumeau réduit cette mine de fer en une scorie noire qui ne se fond qu'imparfaitement.

§. 1017. UNE autre pierre, que je n'ai point vue ailleurs dans nos Alpes, c'est ce schorl en aiguilles excessivement brillantes & fragiles que Wallerius a nommé *Basaltes acerosus*, & qu'il apprend à distinguer de l'asbeste, dont les filets n'ont ni son éclat, ni sa fragilité. Celui de la Valsorey est d'un verd tendre, ses filets se disposent souvent en gerbes ou en rayons, qui partent d'un centre commun, & qui souvent se croisent dans des directions différentes. D'après ces caracteres extérieurs, on ne peut pas douter que cette pierre n'appartienne à l'espece que je viens de nommer, & qui se vend quelquefois sous le nom d'*alun de plume*. Cependant la maniere dont elle se comporte à la flamme du chalumeau, la rapprocheroit plutôt des asbestes; car elle est comme eux très-difficile à fondre, elle donne comme eux un verre gris ou brun, & ne se boursouffle point comme les schorls. Ces lames, observées au foyer d'une forte lentille, paroissent parfaitement transparentes, terminées d'un côté en pointes aigues comme des lames d'épée, & coupées net à l'autre extrémité; on voit bien qu'elles sont polyhé-

dres , mais je n'ai pas pu m'assurer du nombre de leurs faces , je pencherois cependant à les croire tétrahédres. J'ai appris à mes dépens qu'il faut manier cette pierre avec précaution , sans quoi ces pointes , si fines & si fragiles , entrent dans la peau sans qu'on puisse les retirer , & causent pendant longtemps une sensation désagréable.

J'AI analysé cent grains de cette pierre , dont j'ai obtenu les produits suivans ,

Terre siliceuse.	55 , 25
. . . Argilleuse.	30 , 18
Magnésie privée d'air.	10 , 87
Terre calcaire privée d'air.	4 , 84
Fer.	1 , 48

Total. 102 , 62

Augmentation de poids. 2 , 62

Je dirai ailleurs ce que je pense de cette augmentation.

Stéatites
diverses. §. 1018. ON trouve aussi sur ce glacier la stéatite sous différentes formes ; mais toujours dure & dans le genre des serpentines ; ici noire , là verte , ici dépurée sous la forme de lames d'un beau verd demi-transparent ,

là crySTALLISÉE en filets ferrés qui forment l'asbeste dur. Les variétés les plus curieuses sont celles où cette pierre est mêlée avec des couches de spath calcaire ; on y voit des lames vertes & acérées de stéatite crySTALLISÉE , qui partent en rayonnant d'un centre commun , & pénètrent dans les couches blanches du spath.

CHAPITRE XLVI.

Descente de St. Pierre à Martigny.

§. 1019. **EN** revenant du glacier de la Direction Valsorey , nous reprîmes à St. Pierre la ^{& forme de la} grande route , qui du St. Bernard conduit vallée. dans les plaines de la Suisse. La vallée suit là exactement la direction qu'avoit alors l'aiguille aimantée , elle court à 19 degrés du nord par ouest. Cette vallée étroite & profonde a des angles correspondans , extrêmement bien prononcés.

§. 1020. A une demi-lieue au-dessous de Culture St. Pierre , on passe au hameau d'Aléve , où ^{particulière des} nous remarquâmes de grands étendoirs , fèves. dont M. MURRITH nous apprit l'usage. Ils

servent à faire sécher les plantes de fève , pour suppléer à la maturité que les pluies ou les froids prématurés de l'automne ne leur permettent pas toujours de prendre dans les champs. On sème dans cette partie du Valais une grande quantité de cette espèce de légume , & on le cultive d'une manière que je n'ai point vu pratiquer ailleurs , & que l'on dit très-avantageuse. Lorsque les plantes sont parvenues à une certaine hauteur , on les couche à moitié dans la terre , comme un provin de vigne , mais beaucoup moins profondément , & en laissant sortir de la terre le haut de la tige principale & les rameaux qu'elle a déjà poussés. Cette opération augmente considérablement la force de ces rameaux. En recouvrant la tige de terre , on donne lieu au développement d'une multitude de racines , qui naissent de différens points de cette même tige. Il en est donc ici comme dans les provins ; & il ne faut pas s'étonner que des tiges purement herbacées produisent des racines , puisque M. BONNET a vu de simples feuilles , même de différentes herbes , en produire de très-longues. Voyez l'Art. LXXVIII des *Recherches sur l'usage des feuilles*. D'ailleurs , par cette même

opération , la partie la plus élevée de la plante , celle qui porte le plus de fruits , se trouve plus rapprochée de la terre , en reçoit plus d'émanations , plus de chaleur , produit plus abondamment , & parvient plutôt à sa maturité , que si on la laissoit s'élever en liberté.

§. 1021. A une autre demi-lieue au-dessous d'Aleve on passe à Liddes , paroisse dont la cure dépend du Chapitre du St. Bernard. M. MURRITH , à qui cette cure avoit été nouvellement confiée , nous y reçut avec la cordialité & l'empressement les plus obligeans. Quoique la vallée soit fort étroite dans cet endroit , la situation de ce village est cependant très-riante , parce que les pentes des montagnes sont cultivées , ou couvertes de belles prairies ; on voit même sous ses pieds , au fond de la vallée , un beau village , qui porte le nom de la *Drance* , au bord de laquelle il est situé. La cime neigée du Mont-Vélan , heureusement placée dans la direction de cette étroite vallée , la termine du côté du sud d'une manière agréable & pittoresque.

§. 1022. A une lieue au-dessous de Lid- Orsiere.
des , on côtoie des rochers calcaires micacés , composés de feuillets durs , plans ,

dirigés comme la vallée, & à-peu-près verticaux. Un quart de lieue plus loin, on passe à Orfiere, grand village situé dans un fond, au bord de la Drance; & après en être sorti, on passe à la rive gauche de ce torrent, dont on avoit toujours suivi la rive droite depuis le Bourg de St. Pierre.

Blocs de
granit
roulés.

LORSQU'ON a traversé la Drance, on laisse à gauche le chemin qui conduit droit à Courmayeur par le Col Ferret. Je suivis cette route dans mon voyage de 1781, §. 855; & je reconnus, en la faisant, l'origine des blocs de granit, que l'on rencontre dans le lit de la Drance, sur la route du grand St. Bernard: ces granits m'étonnoient beaucoup, parce qu'on n'en voit pas une seule montagne, pas même un rocher en place dans toutes les montagnes des environs du St. Bernard. Le Vêlan, malgré sa grande hauteur, n'est point composé de ce genre de pierre: M. MURRITH, le seul observateur qui ait jamais atteint cette cime, l'a trouvée composée d'une roche feuilletée, mêlée de rognons de quartz.

MAIS en montant au Col Ferret, je vis que la haute chaîne du Mont-Blanc, toute composée de granit, s'avance jusqu'au-dessus de la vallée, que je remontois alors, &

dans laquelle on trouve des blocs énormes de granit, évidemment détachés de cette chaîne. Il y a donc lieu de croire, que dans le temps de la débacle, qui a charié les pierres alpines à de si grandes distances, il y en eut qui furent refoulées jusque dans le vallon de la Drance, qui n'avoit sûrement point alors une pente aussi rapide qu'aujourd'hui ; & ce qui le prouve, c'est que l'on ne voit pas un seul de ces blocs, ni sur le glacier de la Valsorey, ni entre St. Pierre & le St. Bernard, ni même à un quart de lieue au-dessus de Liddes. (1)

(1) Quoique ces considérations me parussent établir avec une grande probabilité l'origine de ces granits, je desirai de savoir ce qu'en pensoit M. Murrith. Comme cet estimable naturaliste habite ces lieux dès son enfance, son autorité me paroissoit d'un très-grand poids. Voici l'extrait de sa réponse.

„ Je me fais un vrai plaisir de répondre à votre ques-
 „ tion sur les granits, que je n'en ai point vu dans
 „ les plus hautes montagnes de ma paroisse, (Liddes,
 „ §. 1021.) quoique je les aie presque toutes parcou-
 „ rues. Il est vrai que j'en ai trouvé en assez gros blocs,
 „ à la montagne dite en patois du pays, *plan y beu* ;
 „ ce qui veut dire *la plaine aux bœufs*. Mais cette
 „ montagne est dominée par la pointe d'Orni ou d'Or-
 „ nex qui fait partie de la chaîne du Mont-Blanc, qui
 „ est toute entière de granit. Malgré le vuide qui se
 „ trouve entre cette pointe & le *plan y beu*, par la
 „ vallée d'Orsiere qui est intermédiaire, la direction de
 „ cette débacle ou éboulement de la pointe d'Ornex
 „ paroît d'autant plus vraisemblable, qu'on peut suivre

Route
d'Orfiere
à St.
Branchier.

§. 1023. IL y a d'Orfiere à St. Branchier une grande lieue, dont la dernière partie descend par une pente un peu roide ; mais tout le reste est très-beau : le chemin est élevé au-dessus des bords de la Drance, qui serpente dans un canal bordé de bouquets d'arbres & de jolies prairies. Les rochers, qui çà & là sortent du fond de la vallée, paroissent des ardoises auprès d'Orfiere, mais calcaires sur le reste de la route.

„ le granit depuis *plan y beu* jusques au-dessus de la
„ chapelle, qui est à deux portées de fusil au-dessus de
„ Liddes, & qu'au-dessus de cet endroit, on n'en trouve
„ plus, ni dans la riviere ni dans les ravins. On trouve
„ une seconde preuve de cette débacle dans la vallée
„ de Champé, tendante aux Vallettes au-dessus de Mar-
„ tigny, où l'on voit le granit répandu dans la même
„ direction, partant de la même pointe d'Ornex, inon-
„ der la vallée jusques au bourg de Martigny. C'est
„ vraisemblablement là l'origine des granits que l'on
„ voit continuellement de Liddes à Martigny. „ *Liddes*,
18 Mai 1785.

Enfin, pour ne laisser aucun doute sur la justesse de cette explication, M. Murrith se donna la peine d'aller le 9 Août dernier visiter les aiguilles d'Ornex, & il eut la bonté de me communiquer sur-le-champ le résultat de ses recherches. „ J'ai détaché, dit-il, quelques
„ morceaux des granits de ces aiguilles, pour les com-
„ parer avec ceux des blocs roulés que nous voyons
„ dans nos environs, & ils m'ont paru, examen fait,
„ être exactement les mêmes. Il n'est donc plus dou-
„ teux que ces blocs roulés ne viennent des hauteurs
„ d'Ornex, qui font partie de la chaîne du Mont-Blanc,
„ & il paroît même que l'on pourroit y reconnoître les
„ vestiges de la débacle. „ 13 Août 1785.

EN arrivant à St. Branchier , on a une descente très-rapide sur un chemin pavé & glissant , où il est prudent de mettre pied à terre. On voit le long de cette pente les sommités des couches d'un roc-calcaire feuilleté , dont la couleur , la situation & même la nature varient fréquemment dans un petit espace. On en voit du gris grossier , du bleuâtre semblable au marbre bleu turquin , & d'autre mêlé d'un mica argenté.

§. 1024. LE village de St. Branchier , Situation de St. Branchier. qui , d'après mon observation de 1781 , doit avoir 378 toises au-dessus de la mer , est dans une situation très-singulière. Il se trouve au bord de la Drance , au confluent de trois vallées , celle d'Entremont que nous avons suivie depuis le bourg de St. Pierre , celle de Bagnes & celle de Martigny. En face du village au nord ; on voit les tranches très-inclinées d'une montagne qui semble prête à l'écraser ; & la Drance qui coule au pied de cette montagne , qui paroît même l'avoir partagée pour se frayer un passage , semble augmenter le danger en minant la base du rocher.

§. 1025. EN sortant de St. Branchier , Rochers calcaires de St. Branchier. on voit , par la parfaite correspondance des couches du rocher que traverse la Drance ,

que ce rocher a été en effet coupé, ou par ce torrent, ou par quelque cause plus active; ses couches des deux côtés du torrent sont très-inclinées, elle sont avec l'horizon des angles d'environ 45 degrés; mais elles ne sont pas situées exactement dans la même direction, leurs cimes semblent converger vers un centre commun.

ON voit aussi sur la gauche ou au sud de la vallée, qui court ici de l'est à l'ouest, d'autres cimes pyramidales toutes calcaires & toutes inclinées en appui les unes sur les autres. Ces cimes vont s'appuyer sur une montagne, composée d'une roche dure quartzreuse & micacée, au pied de laquelle passe la grande route à demi-lieue de St. Branchier. C'est encore un exemple frappant de l'inclinaison des montagnes secondaires contre les primitives.

Belle
route à
travers
des rocs
primitifs.

§. 1026. CETTE montagne, que je nomme primitive, est aussi partagée par la Drance. Les rochers sont escarpés au-dessus de la rive droite du torrent, mais éboulés sur la gauche que nous suivons: on voit par ces débris que c'est un roc mêlé de quartz, de mica & de pierre de corne verte.

ON entre là dans une belle forêt mêlée de mélezes, de pins & de bouleaux; la route,

route, large & bien entretenue, suit en serpentant les bords de la Drance; qui roule ses eaux blanchissantes d'écume au pied de la montagne primitive; dont les rochers taillés à pic forment de grandes masses entrecoupées & couronnées par des lignes de sapins. C'est un des plus beaux morceaux de ce genre que j'aie vus dans nos montagnes.

En sortant de cette forêt, on traverse la Drance & on passe au pied de ces rochers. Leurs couches, généralement verticales, sont coupées à angles droits par des fentes, dont les unes sont aussi verticales & les autres parallèles à l'horison. On trouve là les premières vignes; les noyers, qui les précédent toujours, avoient commencé au-dessus de St. Branchier.

§. 1027. A demi-lieue de-là, le chemin passe au milieu d'une haute colline toute composée de terre, de sable & de blocs de granit; mais on n'y distingue rien qui puisse prouver que cette terre soit une terre végétale, ni qu'elle ait été déposée au fond de la mer dans un temps où les cimes des Alpes étoient des isles peu élevées au-dessus de cette surface. Voyez le §. 679.

On passe ensuite dans un hameau nommé Four-

neaux
aban-
donnés.

La Valette, au-dessous duquel on voit des fourneaux qui avoient été construits pour l'exploitation de quelques mines de cuivre & de plomb, que l'on tiroit de la montagne située au-dessus du village : mais ces travaux ont été abandonnés.

Vallée
du Rhône.

§. 1028. Peu au-delà de ce village, la vallée tourne à droite, & entre dans la grande vallée du Rhône, qui se dirige à-peu-près à l'est.

LES montagnes de part & d'autre de la vallée, auprès du tournant, sont des roches feuilletées quartz & mica. On voit le long du chemin des amas de cette pierre, qui se sépare naturellement en dalles planes & bien dressées, utiles à divers usages dans l'architecture. Cette roche, que l'on voit parfaitement à découvert sur la rive droite de la Drance, a ses feuillets à-peu-près verticaux, courant du nord-nord-est au sud-sud-ouest.

§. 1029. BIENTÔT après, on laisse à gauche le chemin qui conduit de Chamouni à Martigny, §. 686. On vient de-là dans un quart-d'heure au bourg de Martigny, situé au pied de la montagne que je viens de décrire. Il en est même si près, que sans une forêt qui couvre le pied de cette mon-

tagne , & que l'on conserve avec le plus grand soin , il seroit infailliblement détruit par les avalanches. On traverse la longue rue de ce bourg , & après un quart-d'heure de marche , on arrive à la prétendue ville de *Martigny* , qui n'est qu'un village beaucoup moins considérable que le bourg du même nom.

Ici la vallée est large , & son fond , parfaitement-horizontale , n'est élevé que de 61 toises au-dessus de l'embouchure du Rhône dans le lac de Genève , & par conséquent de 249 au-dessus de la Méditerranée.

C H A P I T R E X L V I I .

Des Crétins & des Albinos.

§. 1030. LA vue de la nature humaine avilie & dégradée , cause à presque tous les hommes un sentiment pénible ; & ce sentiment est peut-être moins celui de la pitié que celui de l'amour-propre blessé par l'idée d'appartenir à la même classe d'êtres , joint à une crainte vague de la possibilité d'être soi-même réduit au même état. Les *Crétins*

Intro-
duction.

produisent au plus haut degré ces impressions douloureuses, parce qu'à l'imbécillité ou à l'absence totale des facultés intellectuelles, ils réunissent la figure la plus hideuse & la plus dégoûtante. L'impression que firent sur moi ceux que je vis rassemblés à Villeneuve d'Aoste ne s'effacera jamais de mon souvenir. Dès-lors appelé par l'étude de l'histoire naturelle à voyager dans les montagnes où cette maladie n'est que trop fréquente, j'en ai étudié les symptômes & les causes avec la plus grande attention.

Symptômes de cette maladie.

§. 1031. Le signe extérieur le plus ordinaire de cette maladie est un engorgement dans les glandes du col, qui produit les tumeurs connues sous le nom de *goîtres*. Je ne veux pas dire que tous ceux qui ont des goîtres soient des crétins, je connois dans l'un & l'autre sexe des gens de beaucoup d'esprit qui ont des goîtres; je dis seulement que tous les crétins, tous ceux du moins que j'ai vus en sont affligés. Mais chez eux ce gonflement semble être l'effet d'un relâchement de la fibre, plutôt que d'une obstruction proprement dite. Car tout indique en eux un relâchement extrême; leurs chairs sont molles & flasques, leur peau flétrie & pendante, leur langue

épaisse, leurs levres & leurs paupieres grosses & saillantes. Leur teint est d'un jaune tirant sur le brun, d'où leur est vraisemblablement venu le nom de *marons* qu'on leur donne dans la vallée d'Aoste. Le même relâchement se manifeste dans leur caractère : ils sont en général de la plus grande inertie ; & quoique les besoins les excitent aux mouvemens indispeniâbles pour la conservation de leur vie, on voit chez eux une apathie & une indolence excessives ; il y en a même qui ne sont capables d'aucun mouvement spontané, si ce n'est celui de la déglutition, & que l'on nourrit à la cuiller comme des enfans nouveaux nés. (I)

C'EST là le degré extrême de cette maladie, au-dessous de ce terme les fonctions vitales cessent, & l'individu, car je ne ferois le nommer *un homme*, n'a plus le ressort nécessaire pour vivre. Mais depuis ce degré jusqu'à celui de la parfaite intelli-

(1) Il seroit bien intéressant de réaliser le souhait de M. Bonnet, & de répéter sur les Crétins les belles observations qu'a faites M. Malacarne sur les cerveaux de quelques imbécilles. Il faudroit qu'un habile anatomiste disséquât leur cerveau, & vît si leur cervelet a des lamelles moins nombreuses & des sillons moins profonds que celui des hommes doués de toute leur intelligence. Voyez les *Oeuvres de M. Bonnet*, T. VII. 4°. *Palingénésie*, Part. II. Chap. IV. note 1.

gencé , on trouve dans le Valais , dans la vallée d'Aoste , dans la Maurienne , toutes les nuances intermédiaires qu'il est possible d'imaginer. On voit des Crétins qui ne proferent que des sons inarticulés , d'autres qui balbutient quelques mots , d'autres qui , sans avoir l'usage de la raison , sont pourtant capables d'apprendre par imitation à vaquer à quelques-uns des travaux de la maison ou de la campagne ; on en voit même qui se marient , remplissent tant bien que mal les devoirs de la société , & sont pourtant évidemment atteints de cette infirmité.

IL paroît que c'est sur-tout dans l'enfance , dans cet âge où la fibre est tendre & flexible , que se détermine cette maladie ; car ceux qui en ont été exempts jusqu'à leur huit ou dixième année , le sont également pour toute la vie. Les étrangers qui viennent s'établir dans le pays ne la prennent jamais , mais leurs enfans y sont sujets comme ceux des indigènes.

Causes §. 1032. COMME on a observé cette ma-
 attribué à ladie , principalement dans les Alpes , on
 ladie. l'a attribuée aux eaux de neige ou de glace
 fondue ; on a dit que ces eaux étoient
cruës , sans attacher pourtant un sens physi-

que bien précis à cette qualification. D'autres ont cru que c'étoient des eaux plâtreuses, séléniteuses, calcaires, ou chargées de parties terreuses quelconques, qui produisoient ces engorgemens. D'autres les ont imputés aux vapeurs des marais qui occupent le fond de quelques vallées des Alpes. On en a accusé enfin la malpropreté, la nourriture grossière, l'ivrognerie, la débauche.

§. 1033. MAIS ce qui démontre à mon Observa-
 gré, qu'aucune de ces causes, ni même tion gé-
 leur réunion ne suffit pour produire cette nérale
 maladie, c'est cette observation générale qui ex-
 que j'ai vérifiée dans tous mes voyages, clut tou-
qu'on ne voit des Crétins, ni dans les hautes tes ces
vallées, ni dans les plaines ouvertes de toutes causes,
parts. Si c'étoit la crudité des eaux, où
 font-elles plus crues, plus froides, plus
 imprégnées de ces parties obstruantes que
 l'on suppose cachées dans la neige & dans
 la glace, que dans les hautes vallées, situées
 au pied des glaciers, où l'on ne boit d'autre
 eau que de l'eau de glace ou de neige
 fondue, & où même dans quelques endroits
 on est attaché à ces eaux par une espece
 de préjugé? Or, je puis assurer que dans
 tous mes voyages, je n'ai pas vu un seul

village sujet à cette maladie à une hauteur qui passât 5 ou 600 toises au-dessus de la mer. Quant aux eaux plâtreuses ou imprégnées de quelque terre que ce puisse être, elles sont plus communes dans les plaines que dans les montagnes. Les vapeurs marécageuses ne donnent pas non plus des goîtres dans les plaines. Enfin la mauvaise nourriture & les vices auxquels on attribue cette infirmité, & dont je ne répéterai pas la triste énumération, n'ont aucun rapport particulier avec les montagnes : fils de la misère & de l'intempérance, ils affligent à-peu-près également partout les classes inférieures de l'humanité.

Exem-
ples dé-
taillés de
cette ob-
serva-
tion.

§. 1034. C'EST une chose qui me frappa dès mes premiers voyages dans les Alpes, que dans une même vallée, sur les bords du même torrent, les payfans d'une même nation, vivans tous à-peu-près de la même manière, fussent parfaitement sains, vifs & dégagés dans le haut de la vallée ; que les symptômes de cette maladie commençassent à paroître dans des lieux plus bas, & allaissent en augmentant jusqu'à un certain terme, passé lequel, les vallées commençant à s'ouvrir du côté des plaines, on voyoit cette infirmité décroître par les mêmes grada-

tions , & disparoître enfin totalement dans les plaines ou dans les grandes vallées bien ouvertes & bien aérées.

J'AI placé ce chapitre ici parce que la descente du St. Bernard fournit l'exemple le plus frappant de cette observation. Les habitants du bourg de St. Pierre , ceux d'Aleve , ceux même de Liddes n'ont pas la moindre apparence de crétinisme ; à Orfieri les teints commencent à se plomber ; à St. Branchier , les symptômes deviennent plus marqués ; à Martigny on voit beaucoup de gens qui en sont affligés dans un très-haut degré , & très-peu qui n'en aient quelque atteinte : & le village le plus infecté est encore plus bas de l'autre côté du Rhône. Passé ce village , la maladie diminue ; on en trouve pourtant encore à St. Maurice , à Bex , à Vevay même ; puis dans le milieu de nos plaines , à Lausanne , Morges , Geneve , on ne voit absolument plus de crétins ; il reste seulement quelques goîtres , mais que je crois d'une nature différente , & qui ne sont point accompagnés des symptômes généraux de relâchement dont j'ai donné plus haut le détail.

On observe les mêmes gradations dans la vallée d'Aoste. A Courmayeur point de

Crétins , point à Morgès , quelques commencemens à La Salle , puis une augmentation graduelle jusqu'à Villeneuve où semble être *le maximum*. Il y en a cependant encore beaucoup à la Cité. Mais passé la Cité , ils diminuent graduellement jusques dans les plaines de la Lombardie où l'on n'en voit absolument plus. Les mêmes nuances se voyent dans la Maurienne , & en général dans toutes les vallées des Alpes sujettes à cette maladie.

Ce qui confirme encore cette observation , c'est que dans les pays de montagnes , les habitans des lieux les plus élevés passent universellement pour les plus industrieux & les plus rusés. Cela se voit même sur leur physionomie. J'oserois assurer qu'un homme un peu physionomiste , arrivant à Martigny un jour de foire , où les habitans des hauteurs sont mêlés avec ceux des basses vallées , pourroit sur la seule inspection de leurs traits décider à très-peu-près de la hauteur à laquelle est né tel ou tel individu. Car ceux qui sont nés dans les endroits où cette maladie est endémique , lors même qu'ils ne sont point imbécilles , ont presque toujours un mauvais teint & quelque chose

d'éteint & de flaque dans toute l'habitude du corps.

§. 1035. JE crois donc qu'il faut cher-
cher la cause de cette maladie dans quelque
modification qui soit exclusivement propre
aux vallées peu élevées au-dessus du niveau
de la mer. Or, je ne vois rien qui satisfasse
à cette condition, si ce n'est la chaleur &
la stagnation de l'air renfermé par les mon-
tagnes qui entourent ces vallées. Et ce qui
prouve l'influence de la chaleur, c'est qu'en
général dans les vallées un peu larges,
comme celle du Rhône, où il y a des
habitations des deux côtés de la vallée, les
villages situés du côté le plus exposé au
soleil, qui reçoivent & ses rayons directs,
& ceux qui sont réfléchis par des rochers
situés au-dessus d'eux, paroissent y être plus
sujets que les villages exposés au nord.
Dans le Valais, par exemple, le village de
Branson, situé vis-à-vis de Martigny, a
infiniment plus de crétins, parce qu'il est
exposé au midi au pied d'un roc, & par
cela même sujet à de beaucoup plus grandes
chaleurs.

Chaleur
& stagna-
tion de
l'air, cau-
ses de
cette
maladie.

MAIS d'un autre côté, la chaleur seule
ne suffit pas pour produire cette maladie,
puisque les plaines des pays méridionaux,

brûlées par des chaleurs suffocantes, n'y font point du tout sujettes.

Il paroît donc, que quand l'air renfermé dans de profondes vallées est fortement réchauffé par les rayons du soleil, il y contracte un genre de corruption dont la nature ne nous est pas bien connue. Cet air chaud & corrompu agit principalement sur les fibres tendres des enfans, il y produit un relâchement considérable, d'où résultent ces gonflemens & cette atonie générale, qui est le caractère spécifique de cette maladie.

Il est bien possible, & même vraisemblable, que les exhalaisons des marais qui occupent le fond de quelques-unes des vallées sujettes aux crétins, contribuent à cette maladie; mais je crois que c'est plutôt par la chaleur dont ces vapeurs rendent l'air susceptible, & par le relâchement qu'elles occasionnent, que par les miasmes putrides qui s'élèvent des marais. Car, je le répète, les pays de plaines les plus désolés par les vapeurs marécageuses sont sujets à des fièvres, à des maladies très-graves, mais on n'y voit point de crétins. Et d'un autre côté, on voit des villages cruellement affligés par le crétinisme, sans qu'il existe aucun marais dans leur voisinage. Villeneuve d'Aoste,

§. 954, est un exemple frappant de cette vérité.

Les goîtres même, quoiqu'ils soient une incommodité très-fréquemment séparée de l'imbécillité & du crétinisme, ne sont fréquens que dans les vallées médiocrement élevées. On en voit, par exemple, en Angleterre, mais seulement dans les vallées, dans celles du Derbyshire en particulier; à Sumatra, aussi dans les vallées, & dans cette isle située sous la ligne équinoxiale, & qui n'a pas de bien hautes montagnes: on ne soupçonnera sûrement pas qu'ils soient produits par les eaux des glaces & des neiges.

§. 1036. LA vérité de ces principes commence à être connue à Sion, capitale du Valais, & à la Cité d'Aoste: les gens aisés de ces deux villes font, autant qu'ils le peuvent, élever leurs enfans à la montagne jusqu'à l'âge de dix ou douze ans; quelques personnes ont même la prudence d'y faire accoucher leurs femmes; d'autres poussent la précaution jusqu'au point de les y faire vivre pendant les derniers temps de leur grossesse, & il n'y a aucun exemple que ce préservatif n'ait été couronné d'un heureux succès.

Préservatif conforme à ces principes.

QUANT à ceux qui, par la médiocrité de leur fortune, sont hors d'état d'employer ces précautions ; on pourroit leur recommander de préserver, autant qu'il seroit possible, & leurs femmes enceintes & leurs enfans en bas âge de l'action immédiate du soleil, de les faire tenir dans les endroits les plus frais de leur domicile ; de leur donner des alimens d'une digestion facile, & de leur faire faire un usage modéré d'eau acidulée par le vinaigre, qui est tout-à-la-fois tonique, rafraichissante, antiputride, & à la portée des gens les plus pauvres. Je conseillerois aussi des plantations d'arbres auprès des maisons, pour rafraîchir & purifier l'air, & surtout l'écoulement des eaux stagnantes & marécageuses. Mais ces précautions devroient être, les unes ordonnées par le gouvernement, les autres recommandées par les Curés. Car, par la nature même de cette maladie, à laquelle participent plus ou moins tous les habitans des lieux où elle regne avec force, ils ont tous une indolence & une insouciance telles, qu'ils ne feroient jamais aucun effort pour se délivrer de ce fléau.

IL ne faut cependant pas croire, comme l'ont écrit quelques voyageurs, qu'ils se

réjouissent de voir leurs enfans dans cet état d'abrutissement , & qu'ils regardent ces idiots comme la sauve-garde de leurs maisons & un gage de la protection du Ciel. Ce qu'il y a de vrai , c'est que l'extrême apathie de ces imbécilles , les rend ordinairement doux & tranquilles , & que leurs parens prennent pour eux cet attachement qu'inspirent souvent les soins & une dépendance absolue. Il est vrai aussi que l'idée de leur innocence & de l'impossibilité où ils sont de commettre des fautes qui puissent leur être imputées , se joint à la compassion qu'ils inspirent , & contribue à adoucir leur sort.

§. 1037. Les deux enfans de Chamouni Albinos
de Chamouni. qui ont l'iris des yeux rouge , les cheveux blancs , & que l'on a nommés *Albinos* , sont un phénomène de physiologie , qui est peut-être encore plus difficile à expliquer que celui des Crétins. Lorsque la Nature nous offre le même phénomène , fréquemment & avec des circonstances variées , nous pouvons enfin trouver quelque loi générale , ou quelque rapport avec des causes connues. Mais quand un fait est aussi isolé & aussi rare que celui de ces Albinos , il ne donne que bien peu de prise , & il est

sur tout difficile de vérifier les conjectures par lesquelles on tente de l'expliquer.

Première
idée sur
la cause
prochai-
ne de
cette in-
firmité.

§. 1038. J'AVOIS cru d'abord qu'on pourroit rapporter cette infirmité à une espèce particulière de foiblesse organique ; j'avois pensé qu'un relâchement des vaisseaux lymphatiques de l'intérieur de l'œil pouvoit permettre aux globules sanguins de pénétrer en trop grande quantité dans l'iris , dans l'uvée , & même dans la rétine ; & que c'étoit à cette cause que l'on pouvoit attribuer la rougeur de l'iris & celle de la pupille. Cette même foiblesse sembloit aussi rendre raison , & de l'éblouissement que leur cause la lumière du jour , & de la blancheur de leurs cheveux.

Cause
assignée
par M.
Blumen-
bach.

§. 1039. MAIS un savant Physiologiste, M. BLUMENBACH , professeur de l'université de Gottingue , qui a fait les recherches les plus approfondies sur l'organe de la vue , & qui a observé avec beaucoup de soin les Albinos de Chamouni , attribue leur infirmité à une cause différente.

L'ÉTUDE de l'anatomie comparée , lui a donné la facilité de voir fréquemment ce phénomène. Il l'a observé dans les animaux , dans des chiens blancs , dans des chouettes ; il dit qu'en général on le voit quelquefois dans

dans les animaux à sang chaud ; mais que ceux à sang froid ne lui en ont fourni aucun exemple.

D'APRÈS ses observations , il croit que la rougeur de l'iris , & des autres parties intérieures de l'œil , de même que l'extrême sensibilité qui accompagne cette rougeur , tiennent à une privation totale de cette mucofité brune ou noirâtre qui , dès la cinquième semaine depuis la conception , recouvre toutes les parties intérieures de l'œil sain. M. BLUMENBACH observe , que Sim. PORTIUS , dans son traité , devenu rare , de *coloribus oculorum* , avoit déjà remarqué , que dans les yeux bleus les membranes intérieures étoient moins abondamment pourvues de cette mucofité noire ; & que par cette raison , ils étoient plus sensibles à l'action de la lumière. Cette sensibilité des yeux bleus convient fort bien , dit M. BLUMENBACH , aux peuples du nord , pendant leurs longs crépuscules (1) ; tandis qu'au contraire le noir foncé des yeux des Nègres les met en état de supporter la vivacité des

(1) Mais en revanche , cette sensibilité des yeux bleus convient très-mal aux Lappons , lorsque leurs terres sont couvertes de neige ; elle les rend sujets à la cataracte.

rayons du soleil sous la Zone Torride.

QUANT à la liaison qui se trouve entre cette couleur rouge des yeux, & la blancheur, tant de la peau que des cheveux, ce savant physiologiste en trouve la raison dans une ressemblance de structure, *consensus ex similitudine, fabricæ*. Il affirme, que cette mucosité noire ne se forme jamais que dans un tissu cellulaire délicat, qui a dans son voisinage de nombreux vaisseaux sanguins, & qui, cependant, ne contient point de graisse; comme l'intérieur de l'œil, la peau des Nègres, le palais tacheté de divers animaux domestiques, &c. Il ajoute enfin que la couleur des cheveux est ordinairement assortie à celle de l'iris. *Gazette litt. de Gottingue, Octobre 1784.*

Observa-
tion de
M. Buzzi

§. 1040. TANDIS que M. BLUMENBACH lisoit à la Société Royale de Gottingue le mémoire dont on vient de voir l'extrait, M. BUZZI, chirurgien oculiste de l'hôpital de Milan, élève du célèbre anatomiste M. MOSCATI, publioit dans les *Opuscules choisis* de Milan (*Opuscoli scelti*, 1784. T. VII. p. 11), un mémoire très-intéressant, dans lequel il démontre, le scalpel à la main, ce que le Professeur de Gottingue n'avoit fait que conjecturer.

UN paysan , âgé d'environ 30 ans , mourut en 1783 à l'hôpital de Milan , d'une maladie de poitrine. Son corps transporté dans le cimetière se distinguoit de tous les autres cadavres , au milieu desquels il étoit étendu , par la blancheur éclatante de sa peau , de ses cheveux , de sa barbe & de toutes les parties velues de son corps. M. BuzzI , qui depuis long-temps cherchoit l'occasion de disséquer un cadavre de cette espèce , s'empara de celui-là. Il lui trouva les iris des deux yeux parfaitement blancs , & les pupilles couleur de rose. Ces mêmes yeux , disséqués avec tout le soin possible , se trouvèrent entièrement dépourvus de cette membrane noire , que les anatomistes nomment *l'uvée* ; elle n'existoit , ni derrière l'iris , ni sous la rétine : on ne voyoit dans l'intérieur de l'œil que la choroïde extrêmement mince , & teinte en rouge pâle par des vaisseaux remplis d'un sang décoloré. Ce qu'il y eut de plus extraordinaire encore , c'est que la peau détachée de différentes parties du corps parut aussi entièrement dépourvue de corps muqueux ; la macération ne put en manifester aucun vestige , pas même dans les rides de l'abdomen , où ce corps est le plus abondant & le plus visible.

LES yeux des lapins d'Angora présenterent les mêmes phénomènes ; iris blanc , pupille rouge , point d'uvéé ; choroïde blanche , traversée par des vaisseaux rouges : tandis que dans les autres especes du même animal , l'uvéé existe (1) , teinte en noir , de même que la choroïde , d'où résulte une pupille noire , puisque la pupille n'est colorée que par la réflexion des parties intérieures de l'œil.

QUANT à la blancheur de la peau & des poils , M. BUZZI la dérive aussi de l'absence du corps muqueux , qui colore suivant lui l'épiderme & les poils qui le traversent. Entr'autres preuves de cette opinion , il allegue un fait bien connu , c'est que la peau du cheval le plus noir , si elle est détruite en quelque partie du corps par un accident , ne repousse que des poils blancs ; & cela , parce que le corps muqueux , qui teignoit ces poils , ne se régénere point avec la peau.

Causes
éloignées ,
plus difficiles à
déterminer.

§. 1041. LA cause prochaine de la blancheur des Albinos & de la couleur de leurs yeux paroît donc être bien certainement

(1) On pourroit , à ce qu'il semble , conclure de ces faits , que l'uvéé n'est qu'une modification du corps muqueux.

l'absence du corps muqueux : mais quelle en est la cause éloignée ?

D'ABORD il paroît bien certain que les hommes atteints de cette infirmité, ne forment point une espèce distincte , puisque l'on voit des peres & meres , à peau brune & à yeux noirs , mettre au monde des enfans à peau blanche & à yeux rouges. Quelle peut donc être la cause qui détruit le corps muqueux de ces individus ? M. BUZZI rapporte un fait singulier , qui sembleroit mettre sur la voie de la recherche de cette cause.

UNE femme de Milan , nommée CALCAGNI , eut sept fils. Les deux premiers eurent la peau brune avec les yeux & les cheveux bruns ; les trois suivans eurent la peau blanche , les cheveux blancs & les yeux rouges : les deux derniers enfin furent bruns comme les deux premiers. On prétend que cette femme , pendant les trois grossesses qui produisirent des Albinos , eut continuellement une envie immodérée de lait , qu'elle en fit alors un très-grand usage ; & qu'elle n'eut point cette fantaisie pendant qu'elle fut enceinte des enfans bien conformés. Mais il reste à savoir si cette envie immodérée de lait , en supposant qu'elle ait existé , n'étoit

point elle-même l'effet d'un échauffement & d'une maladie interne, qui détruisoit le corps muqueux des enfans qu'elle portoit dans son sein.

LES Albinos de Chamouni sont aussi nés d'un pere & d'une mere à peau brune & à yeux noirs. Ils ont trois sœurs du même pere & de la même mere, qui sont aussi brunes; j'en ai vu une qui a les yeux d'un brun foncé & les cheveux presque noirs. On dit cependant qu'elles ont toutes la vue foible.

S'ILS se marient, comme cela est vraisemblable, il sera intéressant de voir comment seront les yeux de leurs enfans. L'expérience seroit surtout décisive, s'ils épousaient des femmes semblables à eux. Mais il semble que ce vice de conformation est plus rare parmi les femmes. Car les quatre de Milan, les deux de Chamouni, celui qu'a décrit MAUPERTUIS, celui d'HELVETIUS, & presque tous les exemples de ces productions isolées ont été de notre sexe. On fait cependant qu'il y a des races d'hommes & de femmes affectées de cette maladie, & que ces races se perpétuent, dans la Guinée, à Java, à Panama, &c.

§. 1042. J'AJOUTERAI ici quelques détails Détails
 sur ceux de Chamouni. L'aîné qui a actuel- sur ceux
 lement (à la fin de 1785) vingt à vingt- de Cha-
 un ans, a l'air un peu lourd & les levres mouni.
 un peu épaisses; mais il n'a rien d'ailleurs
 dans les traits qui le distingue du commun
 des hommes. Le cadet, qui a deux ans de
 moins, est d'une figure plutôt agréable; il
 a de la gaieté, de la vivacité, & paroît ne
 pas manquer d'esprit. Mais, quoiqu'en dise
 M. STORR (1), leurs yeux ne sont point
 bleus; l'iris est d'un rose parfaitement décidé;
 la pupille même, vue au grand jour, paroît
 décidément rouge: ce qui paroît démontrer
 que les membranes intérieures sont dépour-
 vues de l'uvée ou de la mucoité noire qui
 devroit les recouvrir. Leurs cheveux, leurs
 cils, leurs sourcils, le poil follet de leur
 peau: en un mot, toute la partie chevelue
 de leur corps étoit dans leur enfance du
 blanc de lait le plus parfait, & de la plus
 grande finesse; mais leurs cheveux ont un

(1) *Storr Alpenreise Vorbereitung. s. LX.* Il faut
 que M. Storr ait observé ces jeunes gens dans un lieu
 obscur, ou avec des yeux bien prévenus, pour avoir
 vu bleu ce que M. Blumenbach & moi, & des milliers
 de voyageurs ont vu du rouge le plus décidé. Et ce qui
 rend cela plus étonnant, c'est que M. Storr est un
 naturaliste distingué & un excellent observateur.

peu roussi, & sont devenus assez rudes (1). Leur vue s'est aussi fortifiée : il est même vrai, comme le dit M. STORR, qu'ils exagèrent un peu leur aversion pour la lumière, & qu'ils clignotent à dessein les paupières, en présence des étrangers, pour se donner un air plus extraordinaire. Mais ceux qui, comme moi, les ont vus dans leur enfance, avant qu'on eût pu les dresser à ce manège, & dans un temps où il alloit à Chamouni trop peu de monde pour que cette affectation pût leur être fort avantageuse, peuvent attester qu'alors ils redoutoient beaucoup la lumière du jour. Ils cherchoient même si peu à exciter la curiosité des voyageurs, qu'ils se cachotent pour les éviter, & qu'il falloit leur faire une espèce de violence pour les obliger à se laisser observer. Il est même de notoriété publique à Chamouni, qu'ils n'ont point pu, au sortir de l'enfance, aller garder les bestiaux comme les autres enfans, & qu'un de leurs oncles les a entretenus par charité dans un âge

(1) Leurs premiers cheveux étoient si remarquables par leur blancheur & leur finesse, que presque tous ceux qui les voyoient en emportoient par curiosité. C'est même vraisemblablement parce qu'ils ont été coupés plusieurs fois, qu'ils sont devenus moins fins & plus colorés.

où les autres enfans commencent à gagner leur vie par leur travail.

§. 1043. JE crois donc qu'on doit re- Ce sont
de vrais
Albins.
garder ces enfans comme de vrais *Albins*. Car, s'ils n'ont pas les grosses levres & le nez aplatti des Negres blancs, ou des *Blaffards* proprement dits, c'est que ce sont des Albins d'Europe, & non d'Afrique. Cette infirmité affecte les yeux, le teint, la couleur des cheveux, diminue même jusqu'à un certain point les forces, mais ne change point la conformation des traits. D'ailleurs, il y a sans doute dans cette maladie, comme dans le crétinisme, des degrés différens. D'autres peuvent avoir moins de forces & supporter plus difficilement la lumière, mais cela n'empêche pas que ceux-ci ne soient assez fortement caractérisés pour avoir au moins le triste avantage d'être classés dans cette *variété* de l'espece humaine, dont on leur a donné le nom.

Au reste, cette dégénération ne paroît point comme celle des Crétins, tenir à l'air des montagnes. Car, quoique j'aie parcouru une grande partie des Alpes & des autres montagnes de l'Europe, ces deux individus sont les seuls de ce genre que j'aie rencontrés.

CHAPITRE XLVIII.

*De Martigny à St. Maurice.*Intro-
duction.

§. 1044. **L**A vallée qu'arrose le Rhône, entre ces deux petites villes du bas Valais, est, après celle du Mont-Jovet, la plus intéressante de ce voyage, par la singulière variété des rochers qu'elle renferme. Je l'avois très-souvent parcourue; mais par une fatalité assez singulière, le mauvais temps ou le manque de temps m'avoient toujours empêché de l'observer avec soin; je rencontrai enfin des circonstances favorables dans mon voyage de 1781. Pour en bien profiter, je mis deux jours entiers à faire, le marteau à la main, & en suivant les sinuosités du pied de la montagne, les trois petites lieues qui font toute la longueur de cette vallée. Je rassemblai dans ces deux jours beaucoup de pierres & beaucoup de détails, dont je ne donnerai pourtant ici que l'essentiel.

CETTE vallée fait un angle d'environ 300 degrés avec la grande vallée du Valais; le Rhône, arrêté par la montagne de la

Forclaz §. 685 , qui sépare le Valais de la Savoye , a été obligé de se courber du côté du nord , pour venir se jeter dans le lac de Geneve : sa direction générale étoit au sud-ouest , & il prend là celle de l'ouest-nord-ouest.

§. 1045. AVANT d'entrer dans cette Pont sur vallée , & à une petite distance de Martigny , la Drance on traverse le torrent de la Drance , un^{ce.} peu au-dessus de son embouchure dans le Rhône. Ce torrent est là grand , trouble & rapide ; on le passe sur un méchant pont de bois , sans garde-fous , jeté d'une digue à l'autre ; car on est obligé de le contenir par de hautes digues de pierre , pour se préserver de ses inondations , qui sont dangereuses , sur-tout dans le temps de l'écoulement de la Goille à Vassu.

LA Drance passe là au pied d'un roc coupé à pic , composé d'une pierre calcaire noirâtre , mêlée de veines de spath. Les couches de cette pierre sont minces , ondées , verticales , & souvent recouvertes d'un léger vernis de mica. On voit une chapelle adossée au pied de ce rocher.

§. 1046. AU-DESSUS de ce rocher est Château de la Bathia. une tour antique très-élevée , dont les murs ont douze pieds d'épaisseur. Cette tour fai-

foit partie d'un château nommé *la Bathia* ; où résidoient anciennement les évêques du Valais. On a , du pied de cette tour , une vue très-étendue , parce qu'elle est située précisément au - dessus du coude que forme la grande vallée du Rhône. On peut de là suivre le cours de ce fleuve presque depuis sa source jusqu'à son embouchure dans le lac de Geneve.

Petrofi-
lex feuil-
loté.

J'ALLAI jouir de cette belle situation au printemps dernier 1785. On me dit alors qu'il y avoit près de là , dans la montagne , une carrière d'ardoise. J'eus la curiosité d'aller la voir , & je fus agréablement surpris de trouver au lieu d'ardoise une pierre d'un genre fort singulier. C'est une espece de petrofilex gris , dur , sonore , un peu transparent , qui se débite en feuillets minces parfaitement plans & réguliers. Ces feuillets , ou plutôt ces couches , courent à 35 degrés du nord par est , en montant du côté de l'ouest sous un angle de 80 degrés. Ces couches sont coupées par des fentes qui leur sont à-peu-près perpendiculaires & qui le sont aussi à l'horison. Cette pierre s'emploie aux mêmes usages que l'ardoise , mais elle est beaucoup plus forte & plus durable ; parce qu'elle est plus dure & moins accessible

aux impressions de l'eau & de l'air. (1)

Le petrosilex, dont est composé le rocher de la cascade de Pisse-Vache, & dont je donnerai l'analyse dans ce chapitre, paroît être de la même nature; mais on le voit là en grandes masses; je l'y ai pourtant aussi trouvé en couches minces.

La grande route de St. Maurice passe par le village de la Bathia, situé au pied du rocher sur lequel repose le château. Ce rocher est calcaire; mais vis-à-vis des dernières maisons du village, on rencontre les petrosilex feuilletés, qui sont la continuation de ceux que je viens de décrire; leur nature, leur situation sont les mêmes; & la direction de leurs couches devoit effectivement les faire passer dans cet endroit.

QUELQUES-UNES de ces couches de petrosilex, se divisent comme un schiste proprement dit, en feuillets extrêmement minces; on trouve entre ces feuillets quelques atômes calcaires, qui font effervescence; mais ils

(1) Peut-être fera-t-on porté à croire que cette pierre est du genre de la pierre à rasoir *Schistus coticula*, mais elle n'a aucun rapport avec ce schiste; il ne donne pas comme notre petrosilex du feu contre l'acier, il a beaucoup moins de transparence, & son grain est absolument différent. — Ce seroit plutôt le *petrosilex lamellaris* de W.; le nôtre a cependant plus de dureté & de transparence.

me paroissent adventifs : je crois qu'ils ont été introduits entre les feuillets par des infiltrations postérieures à la formation de la pierre. En effet , ils sont plus fréquens auprès de la surface & dans les parties où le tissu est le plus lâche.

Petrofi-
lex mêlé
de feld-
spath.

§. 1047. Ces petrofiliex feuilletés changent peu-à-peu de nature , en admettant dans les interstices de leurs feuillets des parties de feldspath. Ils ont alors l'apparence d'une roche feuilletée , quartzeuse & mica-cée , (*quartzum fornacum IV*). Mais cette apparence est trompeuse ; car on n'y trouve pas un atôme de quartz : toutes les parties blanches qui donnent du feu contre l'acier , sont du feldspath ; & les parties grises écailleuses ne sont point du mica , ce sont des lames minces du petrofiliex dont j'ai déjà parlé.

Rocher
divisé
par des
fentes ré-
gulieres.

§. 1048. CETTE roche mélangée continue jusqu'à ce que le rocher s'éloigne un peu du grand chemin. Là , ce rocher se présente coupé à pic dans une grande étendue , & divisé par de grandes fentes obliques , à-peu-près parallèles entr'elles. Ces fentes partagent la montagne en grandes tranches de 50 à 60 pieds d'épaisseur , qui de loin semblent être des couches. Mais lorsqu'on s'en

approche, on voit, par le tissu même de la pierre feuilletée, que ses vraies couches sont avec l'horison des angles de 70 à 75 degrés, & que ces grandes divisions sont de vraies fentes par lesquelles un grand nombre de couches consécutives sont coupées presque perpendiculairement à leurs plans. Les masses de rocher, comprises entre ces grandes fentes, sont encore divisées par d'autres fentes plus petites, dont la plupart sont parallèles aux grandes, d'autres leur sont obliques; mais toutes sont à très-peu-près perpendiculaires aux plans des couches dont la montagne est composée.

LA pierre même de cette montagne est toujours du même petrosilex, variant pour la couleur, & plus ou moins mélangé de petites parties de feldspath.

§. 1049. MAIS ce qu'il y a ici de plus intéressant, ce sont ces fentes répétées qui coupent, sous des angles à-peu-près droits, les couches presque verticales dont cette montagne est composée. J'ai déjà indiqué ailleurs les conséquences que l'on peut tirer des fentes qui se présentent dans cette position; mais comme elles sont ici plus évidentes & en plus grand nombre, je veux, en sortant des Alpes, faire sentir encore

Confidé-
rations
généra-
les sur les
fissures
des mon-
tagnes.

mieux leur importance. Si ces fentes étoient perpendiculaires à l'horison , elles seroient absolument insignifiantes, c'est-à-dire , qu'elles ne nous donneroient aucune lumière sur la situation primitive des couches de la montagne ; parce qu'on pourroit croire qu'elles se sont formées depuis que les couches sont dans la situation qu'on leur voit aujourd'hui. Mais quand on les trouve , comme ici , dans une position qui approche beaucoup plus de l'horizontale que de la verticale , (elles sont avec l'horison des angles de 35 degrés ,) il est infiniment probable qu'elles ont été formées avant que le corps de la montagne fût assis dans sa position actuelle. En effet , comment concevoir qu'une masse énormément pesante , dont toutes les parties tendent à s'affaïsser & à se rapprocher dans une situation perpendiculaire à l'horison , ait pu se diviser d'elle-même en sections horizontales , c'est-à-dire , précisément dans le sens suivant lequel la force de la pesanteur tend à réunir ses parties !

Il est donc très-vraisemblable que ces fissures se sont formées dans le temps où les couches avoient une situation horizontale ou à-peu-près telle , & qu'elles sont même des monumens précieux de cette situation primitive.

primitive. Leur position & celle des couches étoit donc originairement l'inverse de ce qu'elle est aujourd'hui ; les couches qui sont actuellement verticales étoient alors horizontales , & les fentes aujourd'hui horizontales étoient perpendiculaires à l'horison. Telle est aussi la position qu'on leur voit constamment dans les couches qui ont conservé la position horizontale dans laquelle la nature les a produites.

QUANT au parallélisme que ces fissures observent entr'elles , il tient aussi à leur origine , puisqu'un accord , tant de fois répété , ne sauroit être regardé comme l'effet du hasard. Il me paroît naturel de croire , que lorsque ces couches nouvellement formées étoient encore molles , la base qui les soutenoit , s'affaisoit graduellement dans un sens déterminé , d'où résulteroit des déchiremens tout-à-la-fois parallèles entr'eux & perpendiculaires à l'horison. Je suppose , par exemple , que des couches d'une matière pesante , peu cohérente & non ductile , reposassent sur un mélange de sable & d'argille ; que du côté du midi l'argille fut presque pure , & que la quantité de sable qui lui feroit mêlée augmentât progressivement en allant du côté du nord. Lorsque le mélange de

fable & d'argille viendrait à se dessécher, il se contracteroit inégalement, & il résulteroit de-là des affaissemens inégaux dans les couches superposées à cette base ; la partie exposée au midi, où l'argille seroit la plus pure, se dessécheroit la première, à cause de son exposition, & prendroit une plus grande retraite, à raison de la plus grande pureté de l'argille ; de-là naîtroit une fissure verticale dans les couches qui reposeroient sur cette base ; & cette fissure s'étendrait du levant au couchant dans toute l'étendue des couches ; puis, le desséchement faisant de nouveaux progrès, il se formeroit une nouvelle fissure parallèle à la première, & ainsi de suite. Au reste, je ne présente ici l'idée du desséchement que comme une cause de retraite connue & facile à saisir ; car, si ces fissures se sont formées, comme je le crois, dans le sein même des eaux où les couches ont pris naissance, le desséchement ne sauroit être leur vraie cause ; mais ce mécanisme peut s'appliquer à toute autre cause de condensation ou de retraite.

MÊME sans affaissement, la seule inclination de la base qui porte des masses d'une matière fragile & homogène, peut produire dans ces masses des fentes verticales &

parallèles entr'elles. Nous en avons la preuve dans les glaciers, dont la plupart des fentes sont verticales, parallèles entr'elles, & coupent à angles droits le plan vertical qui passe par la ligne de descente. Diverses causes peuvent produire cet effet : si ces masses, en glissant de haut en bas, passent dans des endroits où la pente devienne brusquement plus ou moins rapide, elles se rompent en tranches à-peu-près perpendiculaires, & à l'horison, & au plan vertical qui passe par la ligne de descente. Ou, si la partie inférieure de la masse est détruite par quelque accident, & que la totalité ne puisse pas glisser, les parties les plus basses de ce qui reste, n'étant plus soutenues, cedent à l'effort de la pesanteur, & contractent des fentes qui doivent se répéter progressivement en montant suivant des directions parallèles.

C'EST sans doute par des raisons analogues que les montagnes dont les couches, n'ayant que 20 ou 30 degrés d'inclinaison, peuvent être classées au nombre des horizontales, sont fréquemment coupées par des fentes verticales, & qui coupent à angles droits le plan vertical qui passe par la ligne de descente ; si, par exemple, les couches

descendent au nord, les fentes courent du levant au couchant. Quelquefois aussi, & nous en avons vu plusieurs exemples, il y a des fentes parallèles entr'elles qui courent dans une certaine direction, tandis que d'autres, aussi parallèles entr'elles, courent dans une direction différente, & divisent toute la montagne en parallélépipèdes. Ces fentes, qui affectent des directions différentes, peuvent venir de ce que la masse des couches fragiles repose à faux sur une base convexe : ces dernières, par exemple, pourroient résulter de la position d'un rocher sur la surface convexe d'un cylindre incliné. Si la base étoit convexe dans tous les sens, comme un segment de sphere, les fentes seroient disposées comme les rayons d'un cercle ; & nous en voyons plusieurs exemples dans les glaciers. La retraite déterminée en partie par la cristallisation, peut aussi contribuer à la régularité des fissures, §. 610.

Les couches verticales ne dépendent point des mêmes causes.

§. 1050. On demandera peut-être s'il ne seroit pas possible d'expliquer par ces principes la formation des couches verticales ; ou plutôt si ce que j'ai nommé des couches verticales, & que j'ai été accusé de voir dans toutes les montagnes, ne seroit point l'effet d'un affaissement ou d'une retraite.

Je répondrai à cette question, ou à cette objection, que les fissures, quoiqu'à-peu-près parallèles entr'elles, n'ont jamais la régularité des couches. D'ailleurs, ce qu'il y a de caractéristique dans les couches, comme je l'ai souvent observé, c'est leur parallélisme avec le tissu intérieur des pierres feuilletées, des ardoises, par exemple, des schistes micacés, dont les feuillets infiniment minces, ne sauroient avoir été décidés par un affaïfement, surtout lorsqu'on les trouve parfaitement cohérens entr'eux. De même encore la situation des lames du mica, que l'on trouve parallèles & aux feuillets & aux couches de la pierre, démontre que ces couches ont été déterminées par les causes productrices de la pierre elle-même, & par la déposition successive des élémens dont elle est composée. Mais je reviens à la description de nos montagnes.

§. 1051. Les rochers qui suivent ceux qui ont occasionné cette digression, sont aussi divisés par des fentes semblables, & comme ces fentes ont favorisé l'éboulement de beaucoup de pierres, qui, en se détachant de la montagne, ont laissé des espaces vuides, ces vuides arrangés sur la face de la montagne, avec une sorte de symétrie,

y forment des especes de grands escaliers ; & vers le haut, contre le ciel, de grandes dentelures.

PLUS loin ces dentelures continuent, mais la pierre change encore un peu de nature, son fond demeure bien toujours le même petrosilex, mais son tissu est moins feuilleté ; elle prend l'apparence d'un porphyre à base de petrosilex.

Espece
de por-
phyre.

PEU-A-PEU ces fentes deviennent irrégulieres, moins marquées & s'obliterent enfin entièrement : le rocher même change absolument de physionomie ; il devient jaunâtre, & ses couches ne sont plus distinctes. Les débris qui s'en détachent ont pourtant toujours quelque ressemblance avec le porphyre dont je viens de parler, & leur base est le même petrosilex. Je remontai en quelques endroits jusqu'au roc vif, dans l'espérance de démêler mieux sa structure, mais je trouvai partout de la confusion, ou du moins une disposition dont je n'appercevois point la loi.

Grande
crevasse
d'où sort
l'Eau
noire.

§. 1052. LE même désordre continue jusqu'au village de *Verrières* ou de *la Verrierie*, situé à trois quarts de lieue de Martigny. Cet endroit est remarquable par une crevasse étroite & profonde, causée indubi-

tablement par une rupture spontanée de la montagne. Le torrent de l'*Eau noire* ou du *Trient*, qui vient de Valorfine, profite de cette ouverture pour s'échapper des hautes vallées, dans lesquelles il a pris naissance. On avoit établi là une verrerie, pour profiter des bois si abondans sur les montagnes d'où descend ce torrent : on espéroit de les faire flotter, & comme ils s'engageoient à chaque pas dans les sinuosités de ce canal étroit, on avoit établi le long du rocher des planches soutenues par des crochets de fer, pour que les hommes pussent pénétrer dans la crevasse, & dégager les arbres qui s'y arrêtoient. Ceux qui s'engageoient dans cette fente, sembloient devoir craindre sans cesse, ou que les rochers ne les étouffassent en se réunissant, ou qu'un fragment détaché ne les écrasât ; & ce qui fait penser à ce dernier péril, c'est un bloc qui est demeuré suspendu à moitié chemin, parce qu'il étoit trop grand pour descendre jusques au bas. Cependant ces accidens n'ont que peu de probabilité ; mais ce qui en a davantage, c'est de tomber dans le torrent en marchant & en agissant sur des planches étroites, mal affermies, rendues glissantes par l'eau qui rejaillit sur elles, & cela dans un lieu où

la lumière du jour pénètre à peine , & où l'on est étourdi par le bruit & l'impétuosité de l'eau qui s'y précipite. Aussi cette entreprise n'a-t-elle pas pu se soutenir , la verrerie a été abandonnée.

J'AUROIS cependant désiré d'y entrer pour observer la structure de l'intérieur de cette montagne , mais les planches avoient été enlevées. Tout ce que l'on en voit est une roche feuilletée semblable aux précédentes. Cette roche est coupée en tout sens par des veines grandes & petites , dont les unes sont blanches & de pur feldspath ; d'autres grises , mélangées de feldspath & de mica ; d'autres noirâtres , de mica presque pur. Quant à leur forme & à leur position , les unes sont planes , d'autres courbes , quelques-unes s'entrecoupent ; la plupart semblent pourtant observer entr'elles quelque parallélisme ; mais rien d'assez prononcé pour qu'on puisse les regarder comme des couches , d'autant mieux que celles qu'on peut distinguer dans l'intérieur de la crevasse , ne correspondent point avec celles du dehors.

AU-DELA du pont , sur lequel on passe le torrent , le rocher semble montrer des indices de couches mieux prononcées ; cependant

je n'oserois point encore assurer que ce ne soient pas des filons qui ont rempli des fentes parallèles, parce que l'on n'y trouve ni une extrême régularité, ni un tissu feuilleté qui fasse connoître leur position primitive.

§. 1053. A un demi-quart de lieue du torrent, on trouve des rochers taillés à pic, d'un grès micacé, qui, de même que ceux de Trient & des Fours, §§. 698 & 780, renferme des fragmens de quartz, de granit, de roches feuilletées, sans aucun mélange de pierre qui soit décidément secondaire, c'est-à-dire, d'argille tendre ou de pierre calcaire. Quelques-uns de ces fragmens sont arrondis, le plus grand nombre cependant a ses angles parfaitement vifs & entiers. Ces rocs sont d'une couleur plus obscure que ceux de Trient, je ne doute cependant pas qu'ils ne soient leur continuation.

Grès
poudin-
gues.

QUANT à leur structure, ils sont divisés par de grandes fissures, dont les unes, à-peu-près verticales, courent du nord au sud, comme les couches des schistes poudingues de Valorine, §. 691; les autres, à-peu-près horizontales, coupent les premières à angles droits. La pierre se trouve ainsi divisée en grands blocs, dont les faces sont des quadrilatères plus ou moins régu-

liers. La montagne , taillée à pic du côté du chemin , présente plusieurs de ces quadrilatères , dont les intervalles , agrandis par les injures de l'air , se sont remplis de terre , où croissent des herbes qui encadrent ces masses noircies par le temps , & produisent ainsi un effet très-singulier. Comme cette pierre , quoique mêlée de mica , n'a point un tissu feuilleté , il est difficile de décider si ce sont les fissures horizontales ou les verticales qui indiquent la situation de ses couches. Je pencherois cependant pour les verticales , non point par un goût général pour cette situation , mais parce que les fragmens de roches feuilletées , & les autres pierres aplaties qui se trouvent enclavées dans ces rochers , & qui ont ordinairement dans les grès une situation parallèle à celle des couches , se trouvent ici dans une situation verticale. Cela se voit à l'extérieur d'un rocher de ce poudingue , qui est un des premiers qui se présente aux yeux en venant de Martigny. D'ailleurs , les autres rochers de cette même montagne ont tous leurs couches à-peu-près verticales.

Ardoises. §. 1054. Ces grès poudingues continuent jusqu'à un moulin , au-delà duquel la montagne , divisée par le torrent qui

fait tourner le moulin , change tout-à-fait de nature ; ce sont de vraies ardoises à feuillets plans , noirs , brillans , argilleux , non effervescens , dont les couches verticales courent du nord-est au sud-ouest. Exposées au chalumeau elles s'enflent un peu , & se fondent avec peine en un émail d'un gris jaunâtre.

§. 1055. Ces ardoises sont suivies d'un Grès micacé. grès noir , dont on fait des meules de moulin : il est mêlé de mica & de quartz , & ne fait point d'effervescence avec les acides.

Les premiers rochers de ce grès ne renferment aucun fragment de cailloux étrangers ; mais ceux qui suivent en paroissent remplis : & à la couleur près , qui est d'un noir foncé , ils ressemblent parfaitement à ceux que j'ai décrits plus haut. Ces poudingues durent jusqu'à la montagne d'où tombe la cascade de *Pisse-vache*.

§. 1056. CETTE cascade est une des plus belles de la Suisse : elle sort d'un profond fillon , creusé entre deux rochers , dont les têtes arrondies sont couvertes d'arbres , & elle tombe presque perpendiculairement d'une hauteur de 270 à 300 pieds , en formant des nappes , des fusées , des tourbillons d'eau réduite en poussière , & tous les beaux acci- Cascade de Pisse-vache.

dens des chûtes de ce genre. Si , par exemple , on va l'observer le matin , quand le soleil l'éclaire , on y voit un arc-en-ciel de la plus grande vivacité. Le volume d'eau n'est pas bien considérable après des sécheresses ; mais après les pluies , c'est une petite rivière : & je l'ai vue alors tomber avec une telle furie , que l'eau , réduite en nuage par la violence de la chute , remontoit presque à la hauteur du rocher dont elle étoit tombée.

Nature
du ro-
cher.

§. 1057. Ce rocher , car il faut toujours revenir au principal objet de nos recherches , est composé de ce même petrofilex que nous avons déjà trouvé de l'autre côté des poudingues , §. 1046. Il se présente sous différentes formes ; ici , pur , en masses solides & compactes ; là , pur encore , mais feuilleté ; ailleurs , feuilleté encore , mais mêlé de lames de mica & de grains de feldspath. Sous la cascade même , & auprès d'elle , on ne peut pas bien distinguer la structure des rochers dont il fait la matière ; mais un peu plus loin , & auprès du village de *Miville* (1) ,

(1) Je donne avec les gens du pays le nom de *Miville* au hameau qui est le plus voisin de la cascade , & celui de *Balme* au hameau qui suit , en allant à St. Maurice. Ces deux noms sont marqués dans un ordre inversé sur quelques cartes.

on voit que leurs couches sont verticales & dirigées du nord-est au sud-ouest.

J'AI examiné avec soin cette pierre singulière, dont on trouve ici des masses parfaitement homogènes. Elle a extérieurement toutes les apparences d'un jade : sa couleur est verdâtre, demi-transparente ; elle est douce au toucher, fort dure, & donne beaucoup d'étincelles contre l'acier. Mais elle a un grain plus fin que le jade : elle est plus fragile, & n'est point aussi dense ; car la pesanteur spécifique du jade oriental, qui est plus léger que les nôtres, est d'environ 3000, S. 112 ; & le poids de cette pierre n'est que de 2659. C'est donc bien une espèce de petrosilex. Elle se fond, mais avec peine, au chalumeau, en un verre blanc, transparent, rempli de petites bulles comme celui du feldspath. Entre les espèces décrites, celle dont ce petrosilex se rapproche le plus est le *petrosilex squamosus W.* Mais les différentes variétés de cette pierre, que l'on trouve auprès de la cascade, ne présentent pas toutes des écailles dans leur cassure ; les plus fines, les plus homogènes n'en ont que peu, ou même point du tout. D'après l'analyse que j'ai faite de l'espèce la plus homogène, j'ai trouvé que cent grains contiennent.

Terre filiceuse	67 , 46
. . . argilleuse	23 , 15
. . . calcaire aérée	1 , 80
Magnésie aérée	1 , 28
Fer	2 , 06
Eau , air & perte	4 , 25
Total	100 , 00

On trouve fréquemment dans les montagnes calcaires des couches & des nids de petrofilex , mais qui ne ressemble point à celui-ci ; ces rochers sont les seuls de nos Alpes que j'aie trouvés composés en entier de ce genre de pierre. (I)

Débris
d'une ro-
che de
felds-
path &
de mica.

§. 1058. AU-DELA du rocher de la cascade , on trouve des débris , & ensuite des blocs d'une pierre , qui , au premier coup-

(1) En examinant avec soin les blocs de cette pierre entassés dans les environs de la cascade , j'ai trouvé d'assez belle calcédoine presque blanche , adhérente aux faces de quelques-uns de ces blocs. Cette calcédoine s'étoit sans doute formée par une espèce de sécrétion dans les fentes qui ont décidé la séparation de ces blocs. La flamme du chalumeau ne la fond point comme le petrofilex , mais elle teint en noir de petites taches rousses , qu'on voit à l'aide de la loupe dans les éclats de cette pierre. Il est bien vraisemblable que ces taches rousses sont de l'ocre , & que la chaleur les ramène à l'état d'éthiops , suivant la belle théorie de M. Lavoisier. *Mém. de l'Acad. 1782 , p. 542.*

d'œil , paroît un granit ordinaire ; mais dans laquelle , en l'examinant avec soin , on ne trouve aucun atôme de quartz , il n'y a que du mica & du feldspath . Ces débris sont fréquemment unis à des fragmens de roche feuilletée , composée aussi de feldspath & de mica .

§. 1059. BIENTOT après , le chemin ferré entre le Rhône & la montagne , passe au pied d'un rocher de la même nature que ces débris . C'est une roche feuilletée , mêlée de beaucoup de feldspath & d'un peu de mica ; elle est par cela même très-dure & ses feuillets très-adhérens entr'eux . Les couleurs de ces feuillets varient ; on en voit de blancs , de noirâtres , & de bruns ; mais tous sont plans , parallèles entr'eux ; & perpendiculaires à l'horison ; en sorte que les sommets de leurs tranches ressemblent à des rubans ou à des étoffes rayées .

Rochers
sembla-
bles à
ceux
d'où
viennent
ces dé-
bris.

CETTE pierre est encore remarquable par des filons de feldspath ; ici , pur ; là , mêlé de mica , de manière à ressembler parfaitement à un granit . Je crois donc que les grands fragmens & les blocs semblables à du granit , que l'on voit derrière le village de Miville , sont des parties de filons du

même genre , mais plus épais que ceux qu'on voit dans ce rocher.

CE même rocher est outre cela coupé par des fentes , qui sont perpendiculaires aux plans des couches ; mais qui , étant en même temps perpendiculaires à l'horison , ne nous apprennent rien sur la situation primitive de ces couches. En effet , ces fentes peuvent s'être formées depuis que ces rochers sont dans leur situation actuelle , ce que l'on ne fauroit admettre par rapport à celles qui sont horizontales.

M. le C. Grégoire de RAZOUMOWSKI a reconnu que des traces noirâtres , que l'on voit dans de petites crevasses de ce rocher , sont produites par le suintement d'une eau qui charrie un peu d'asphalte (1). *Mémoires*

(1) Lorsque j'ai vu paroître deux voyages minéralogiques de M. le C. G. de Razoumowski , dans lesquels il a parcouru cette même vallée , j'ai été très-impatient de savoir ce qu'il auroit pensé des pierres remarquables & des grands phénomènes de géologie qu'elle présente. Mais quel n'a pas été mon étonnement , de voir qu'il a gardé sur tous ces objets le plus profond silence ; il parle des veines de feldspath qu'il a prises pour du granit ordinaire , & des roches feuilletées de feldspath & de mica qu'il a prises pour du *saxum for-nacum* : mais il ne dit pas un mot des petrosilex en masse , ni des petrosilex feuilletés , ni des ardoises verticales , ni des poudingues , ni de l'ordre singulier dans lequel ces rochers se succèdent.

M. Regnier , amateur de botanique , qui fit avec lui
de

de la Société des Sciences physiques de Lausanne, T. I, p. 85.

§. 1060. ENTRE cet endroit & le village de Balme, le rocher change de physionomie ; ses grains deviennent si petits qu'on ne peut plus démêler si c'est du quartz ou du feldspath, qui entre avec le mica dans sa composition ; cependant la complete fusion de cette pierre à la flamme du chalumeau, prouve que c'est du feldspath. Cette roche se divise en fragmens parallélépipedes de toute grandeur ; la plupart de ces fragmens, déjà séparés dans le roc même, sont recouverts d'une légère couche de matiere calcaire ; & même quelques-uns d'entr'eux en contiennent dans leur intérieur, partout où le tissu de la pierre s'est trouvé assez lâche pour admettre des infiltrations.

§. 1061. PLUS loin, derriere le village de *Juviana* ou *Envionne* on voit des rochers, qui ont une forme que je nomme *moutonnée* ; car on est tenté de donner des noms à des modifications qui n'en ont pas, & qui ont pourtant un caractère propre. Les monta-

Roche
feuille-
tée.

Monta-
gnes
mouton-
nées.

l'un de ces voyages, fut plus heureux dans ses recherches : il trouva auprès de la cascade une nouvelle espece d'érable, qu'il a décrite sous le nom d'*Erable printanier*. *Mém. de Lausanne*, T. I. p. 71.

gnes que je désigne par cette expression sont composées d'un assemblage de têtes arrondies , couvertes quelquefois de bois , mais plus souvent d'herbes , ou tout au plus de broussailles. Ces rondeurs contigues & répétées forment en grand l'effet d'une toison bien fournie , ou de ces perruques que l'on nomme aussi *moutonnées*. Les montagnes qui se présentent sous cette forme , sont presque toujours des roches primitives , ou au moins des stéatites ; car je n'ai jamais vu aucune montagne de pierre à chaux ou d'ardoise revêtir cette apparence. Les signes qui peuvent donner quelque indice de la nature des montagnes , à de grandes distances & au travers des plantes qui les couvrent , sont en petit nombre , & méritent d'être étudiés & consacrés par des termes propres.

Ces montagnes , que j'allai sonder au haut des prairies qui les séparent de la grande route , sont composées d'un mélange très-ressemblant au précédent , & ce sont-là les derniers rochers primitifs que l'on rencontre en sortant des Alpes par cette vallée. Le village de Juviana , dont ils occupent les derrières , est encore à une lieue de St. Maurice.

Fin des §. 1062. A l'extrémité de ces rochers ,

on voit une grande ravine , ou plutôt une vallée ouverte du nord au midi , dans laquelle coule le torrent de St. Barthélemi. Cette vallée termine les montagnes primitives que je viens de décrire : au-delà commencent les montagnes calcaires. Cependant le pied de la montagne primitive , coupé par le torrent , est demeuré engagé sous les premières couches de la montagne calcaire.

monta-
gnes pri-
mitives.

Au travers de cette vallée , on voit de hautes montagnes couvertes de neige , situées derrière celles qui bordent notre route. La plus haute & la plus remarquable de ces montagnes se nomme la *Dent* ou l'*Aiguille du Midi*. De l'autre côté du Rhône , on voit une autre cime aussi très-élevée , qui se nomme la *Dent* ou l'*Aiguille de la Morcle*. Ces deux hautes cimes ont entr'elles une correspondance de hauteur , de forme , & même de matière tout-à-fait singulière. L'une & l'autre présentent leurs escarpemens à la vallée du Rhône. Leurs cimes crénelées sont de la même couleur brune. Sous ces cimes brunes on voit de part & d'autre une bande grise , qui paroît horizontale , & au-dessous de cette bande grise , le rocher , dans l'une comme dans l'autre , reprend sa couleur

jaunâtre. Ces montagnes sont sûrement secondaires; les bandes grises paroissent être de pierre à chaux, & les jaunes de schiste argilleux & de grès, à en juger du moins à cette distance, car je ne les ai point observées de plus près. Elles paroissent aussi appartenir à des chaînes secondaires qui passent derrière les chaînes primitives, que nous avons observées sur les bords du Rhône, & quoique les bandes jaunes & grises que l'on y observe, semblent horizontales, je ne doute point que les couches mêmes, dont ces bandes sont les sections, ne descendent en arrière avec assez de rapidité; les escarpemens de ces montagnes en sont une preuve à-peu-près certaine.

Ces hautes montagnes auroient-elles été anciennement liées entr'elles par des intermédiaires de la même nature, qui couvroient, & les primitives que nous avons observées, & toute cette vallée dans laquelle coule aujourd'hui le Rhône? Je me garderois bien de l'affirmer, mais je serois tenté de le croire.

Rochers
calcaires
sur la
gauche
du Rhône.

§. 1063. DEPUIS la vallée, dont je viens de parler, & qui termine au couchant les montagnes primitives, celles qui suivent jusques à St. Maurice, sont de nature cal-

caire , à couches épaisses & suivies. Ces couches s'élevent contre les primitives que nous avons côtoyées ; & celles qui en sont les plus voisines paroissent fort tourmentées ; ici , fléchies ; là , rompues. Après une interruption , ces rochers sont suivis d'autres rochers , aussi calcaires , coupés à pic du côté de la vallée , & composés de grandes assises horizontales. Ces rochers forment une enceinte demi-circulaire , qui vient presque se joindre à ceux qui bordent la rive droite du Rhône , & fermer ainsi l'entrée de cette vallée , dont le fleuve ne sort que par une issue très-étroite.

LA ville de St. Maurice est ainsi renfermée par cette enceinte de rochers , dont les bancs épais , bien suivis , séparés par des cordons de verdure , & couronnés par des forêts , avec un hermitage niché entre ces bancs , présente un aspect singulier & pittoresque.

§. 1064. LES rochers correspondans de l'autre côté du Rhône , ou sur la rive droite de ce fleuve , sont aussi calcaires. La montagne qui domine cette rive , un peu au-dessus de St. Maurice , est composée de couches contournées , froissées & repliées de la maniere la plus étrange. Ce qu'il y a

encore de remarquable, c'est que ces couches ainsi repliées en ont d'autres à côté d'elles qui sont planes, presque verticales, & d'autres sous elles, qui sont horizontales. Il faudroit avoir observé de près ce singulier rocher, & avoir déterminé comment & jusqu'à quel point ces couches sont unies entr'elles pour former des conjectures sur leur origine. Car la vallée est trop large pour que l'on puisse en juger avec précision d'une rive à l'autre.

On voit avec peine que cette large vallée soit aussi peu cultivée; elle est presque partout couverte, ou de marais, ou des débris des montagnes voisines.

Coup-
d'œil gé-
néral sur
les mon-
tagnes
décrites
dans ce
chapitre.

§. 1065. AVANT de quitter cette vallée, je jetterai un coup-d'œil général sur la singulière suite de rochers qui composent la chaîne que nous venons d'observer.

LES deux extrémités sont calcaires, avec cette différence que celle qui est la plus près de Martigny est mêlée de mica, tandis que celle de St. Maurice n'en contient point. Entre ces calcaires sont renfermées des roches que l'on regarde comme primitives; & au milieu de ces roches on trouve des ardoises & des poudingues. On fait que ce dernier genre est ordinairement classé parmi

les montagnes tertiaires , ou de la formation la plus récente. Mais ces poudingues - ci , qui ne contiennent aucun fragment de pierre calcaire , qui ne sont même point unis par un gluten calcaire , ne sont vraisemblablement pas postérieurs à la formation des montagnes calcaires , ou du moins ils ne doivent point être confondus avec ces grès & ces poudingues de formation nouvelle , qui entrent dans la composition des montagnes du troisième ordre.

QUANT aux ardoises qui se trouvent interposées au milieu de ces grès & de ces poudingues , §. 1054 , elles sont de nature argilleuse , & dans l'ordre des pierres que l'on nomme secondaires.

Ces ardoises , de même que toutes les pierres de ces montagnes , ont leurs couches dans une situation verticale : mais nous avons vu qu'il y a lieu de croire qu'elles ont été anciennement horizontales.

QUELLE a donc été dans l'origine la situation respective de ces différens rochers ? Nous n'avons pas encore assez de données pour résoudre ce problème. Les voyages qui feront le sujet du V & VI^e. Vol. , nous fourniront quelques-unes de ces données , & me mettront , à ce que j'espère , en état

de proposer dans la théorie générale, des conjectures satisfaisantes sur cette question & sur celles qui lui sont analogues.

St. Maurice.

§. 1066. LA ville de St. Maurice, où nous vînmes coucher depuis Liddes, est l'*Agaunum* des Anciens, si célèbre par le massacre vrai ou faux de la légion Thébéenne. C'est aujourd'hui la capitale du Bas-Valais, ancienne possession des Ducs de Savoie, mais conquis par les habitans du Haut-Valais, qui le gouvernent encore comme pays sujet & conquis.

CETTE petite ville ne consiste que dans une longue rue arrosée par un ruisseau. La plupart des maisons indiquent tout au plus de l'aisance. On a beaucoup parlé de la jolie figure des femmes de St. Maurice; mais je crois que ce sont leurs jolis chapeaux, plutôt que leurs traits, qui leur ont valu cette réputation.



CHAPITRE XLIX.

*Rive droite du Rhône, vis-à-vis des rochers
décrits dans le Chapitre précédent.*

§. 1067. **A**PRÈS avoir observé la suite Sujet de
intéressante des rochers qui bordent la rive ce cha-
gauche du Rhône, entre Martigny & St. pitre.
Maurice, j'ai désiré d'observer aussi ceux
qui leur correspondent sur la rive droite du
fleuve. Ces observations ont été le principal
motif d'un voyage que j'ai fait au printemps
dernier 1785.

§. 1068. A demi-lieue de Martigny est Pont sur
un méchant pont de bois, sur lequel on le Rhô-
passe le Rhône pour aller au village de ne.
Fouilly. La rive du Rhône est là très-escar-
pée, il est impossible de la côtoyer; il faut
gravir des rochers très-rapides, & s'élever
beaucoup au-dessus du fleuve.

§. 1069. Ces rochers exposés au sud- Rochers
est, & défendus des vents du nord par la bien
haute montagne qui les domine, sont extrê- abrités.
mement chauds, & produisent des plantes
aussi belles que rares. J'y trouvai *Adonis*

vernalis, *Scorzonera humilis*, *Anemone pulsatilla*. Quelques langues de terre cultivées entre ces rochers présentent des bleds, dont les épis étoient formés plus de trois semaines avant ceux des bords de notre lac.

Petrofi-
lex mé-
langé.

LA matière de cette montagne est un petrofilex semblable à celui de Pisse-vache, §. 1057, mais mélangé de mica & de grains de quartz. Cette pierre paroît divisée en couches, dont la direction est à-peu-près celle du Rhône dans cette partie de son cours, elles vont de l'est-nord-est à l'ouest-sud-ouest, & elles montent du côté du nord-nord-ouest. Quelques rochers de cette montagne ont leur surface recouverte d'une matière pierreuse, verte, onctueuse, mais très-dure, demi-transparente, d'une ou deux lignes d'épaisseur, que les eaux paroissent avoir anciennement séparée & rassemblée dans les interstices de ces rochers.

Porphy-
roïdes.

§. 1070. APRÈS être monté au-dessus de l'angle faillant que forme le Rhône vis-à-vis de Martigny, je redescendis au bord du fleuve; & je trouvai là des rochers de porphyroïdes, semblables à ceux que j'avois vus de l'autre côté, §. 1051. Au premier coup-d'œil, on les prendroit pour du granit; mais en les observant de près, on voit

qu'ils ne renferment point de quartz ; c'est un mélange où dominant des crystaux de feldspath blanchâtres , entre lesquels sont parsemés des grains de ce petrosilex verdâtre qui est particulier à ces montagnes.

§. 1071. Au bout d'une heure & demie ^{Rogé,}
de marche depuis le pont où j'avois traversé ^{hameau.}
le Rhône , je passai par un hameau nommé *Rogé* , qui paroît extrêmement misérable. Le chemin que j'avois suivi en y allant est très-mauvais & peu fréquenté : les habitans peu nombreux de cette langue de terre , ferrée entre le Rhône & les montagnes , ne communiquent avec le reste du monde qu'en traversant le fleuve sur un bateau posté vis-à-vis du principal village ; toutes leurs autres avenues sont si escarpées & si pénibles qu'il en font rarement usage.

§. 1072. A vingt-cinq minutes du village ^{Poudin-}
de *Rogé* , je regagnai le pied des rocs , & ^{gues.}
je vis qu'ils sont là composés de poudingues semblables à ceux que j'ai observés de l'autre côté du Rhône , des cailloux primitifs liés par un ciment noirâtre , mélangé de mica.

§. 1073. Un peu plus loin , je rencon- ^{Bancs}
trai des bancs minces , mais bien suivis , d'une ^{calcaires.}
pierre calcaire blanchâtre. La situation de ces bancs est exactement verticale , & leur

direction est du nord-est au sud-ouest. Ils forment comme un filon de quelques pieds de largeur, encaissé dans une roche feuilletée dure, non effervescente, composée de mica & de quartz. Il y a même ceci de remarquable, c'est que les couches de la pierre calcaire renferment des rognons de cette roche quarzeuse micacée.

Ardoises: §. 1074. AU-DELA de ce filon calcaire, on trouve des ardoises, noires, fermes, mêlées de mica.

Poudingues. §. 1075. PLUS loin recommencent les poudingues, de même encore que sur la rive opposée. Le fond ou la pâte de ces poudingues est ici d'un noir foncé; mêlé de mica; les cailloux, arrondis pour la plupart, sont de roches feuilletées, de quartz, de petrosilex noir; & quelquefois, mais rarement, d'une pierre argilleuse noire, médiocrement dure. Je ne pus y découvrir aucun fragment calcaire, & la pâte du poudingue ne fait point d'effervescence.

Leurs couches verticales. JE n'avois point pu déterminer la structure des poudingues que j'avois observés de l'autre côté du Rhône, §. 1053; mais ici, cette structure est tout-à-fait évidente; les couches sont très-distinctement prononcées, de 10 à 15 pieds d'épaisseur, verticales

courant du sud-ouest au nord-est. Leur direction est par conséquent différente de celle des poudingues de Valorine , qui courent à-peu-près du nord au sud , §. 691. Il paroît cependant bien probable que tous ces poudingues ont été anciennement continus ; mais la violente révolution qui a redressé leurs couches a bien pu ne pas leur donner la même direction dans toute leur étendue.

Les couches de ces derniers sont rendues très-sensibles & très-évidentes par des veines exemptes de cailloux , qui partagent quelquefois une seule & même couche. Ces veines , parallèles aux faces de la couche , continuent sans aucune interruption dans toute la partie découverte du rocher : sans doute que les eaux dans lesquelles ces poudingues ont été formés , charioient par intervalles , tantôt du sable mêlé de cailloux , tantôt du sable & de la terre sans mélange de cailloux.

J'eus un vrai plaisir à revoir là le beau phénomène de ces poudingues verticaux , dont j'ai fait sentir l'importance dans le Chapitre XX. J'ai le projet d'y retourner & de suivre ces couches du côté du nord-est , aussi loin que cela sera possible.

Ces poudingues en couches si bien prononcées sont au-dessus d'un petit hameau nommé *Les Diablets*.

§. 1076. JE ne pus pas continuer de fuivre le pied des rocs ; mais leurs débris & aspect me persuadent qu'ils sont toujours leur composés de poudingues jusqu'à un demi quart de lieue au-delà du hameau de *Derbignon*. Je mis trois quarts-d'heure des Diablets à Derbignon , mais par de mauvais chemins , & en faisant des détours , en sorte que l'ensemble des grès , des poudingues & des ardoises ne me paroît pas occuper ici un plus grand espace que sur la rive opposée.

LA nature de ces poudingues paroît partout à-peu-près la même ; mais leur couleur est très-changeante ; ici grise ; là vineuse ; plus loin verdâtre. Ces variétés n'ont rien qui étonne ; nous avons vu les poudingues de *Valorfine* présenter des couleurs différentes dans une seule & même pierre.

Passage
de la
Crote.

§. 1077. JE vins à cheval jusqu'à *Derbignon* ; mais là il fallut mettre pied à terre. J'allai voir à trois quarts de lieue plus loin , en descendant le Rhône , un passage extrêmement dangereux , qui conduit dans le

canton de Berne, & par où l'on peut aller à Bex ou à St. Maurice. Ce passage se nomme *La Crote*. Je ne pus pas le traverser, parce qu'on avoit enlevé une échelle, sans laquelle il est impossible de le franchir. Il faut même avoir la tête bonne pour aller jusques-là ; car on ne peut y parvenir qu'en passant par des sentiers de quatre à cinq pouces de largeur, au bord d'un rocher taillé presque à pic, à cinq ou six cent pieds au-dessus du Rhône. Le passage est sur le territoire de Berne à un demi-quart de lieue d'une ravine qui sépare ce territoire de celui du Valais.

Ce rocher, de même que ceux qui lui Roches correspondent de l'autre côté du Rhône, est vertica-
les. de cette singulière roche feuilletée de mica & de feldspath, sans mélange de quartz. Les rochers de ce genre, les plus près de Derbignon, sont divisés en couches bien prononcées, parallèles aux petits feuillets de la pierre. Ces couches sont verticales ; elles courent à vingt degrés du nord par est. Des fentes perpendiculaires à leurs plans les coupent en faisant avec l'horison des angles de 55 à 60 degrés, & en montant au nord, ou plus exactement, à 20 degrés du nord par est.

Le tissu de la pierre est très-fin ; il faut

le chalumeau pour faire connoître que les particules blanches & dures qui entrent dans sa composition sont du feldspath & non du quartz. Mais leur fusion en un verre blanc & bulleux décide la question. Cette pierre se divise d'elle-même en parallélépipèdes obliquangles qui sont fréquemment recouvertes d'un *sinter* ou d'une concrétion calcaire ferrugineuse. C'est une infiltration qui vient du dehors postérieurement à la formation de la pierre ; car les parties intérieures ne font effervescence que dans les endroits où la pierre a été fendue ou étonnée. Nous avons vu précisément la même roche avec le même accident sur la rive opposée , §. 1060.

Outre-
Rhône.

§. 1078. De Derbignon je revins sur mes pas , à *Outre-Rhône* principal village de cette langue de terre ferrée entre le Rhône & les montagnes. Les payfans le nomment par corruption *aux trois Rhônes*, mais son vrai nom est *Outre-Rhône*, *ultra Rhodanum*. On le nomme aussi *Colonge*. Je me reposai là quelques momens , après quoi je vins avec mes chevaux passer le Rhône sur un bac qui est vis-à-vis du village ; & de-là je revins à Martigny.

Confidé-

§. 1079. On voit par cet exposé , que
bien

bien que la vallée du Rhône ait dans ce trajet près d'une lieue de largeur moyenne ; les montagnes qui la bordent sont en général du même genre , & dans la même situation sur l'une & l'autre rive.

IL y a cependant trois différences que je dois exposer & apprécier en peu de mots.

La plus importante est dans ces couches de pierre calcaire , §. 1073 , que j'ai trouvées sur la rive droite , & que je n'ai point vues sur la gauche. Mais il est possible qu'elles y soient , & qu'elles m'aient échappé , masquées par des débris ou par d'autres causes accidentelles ; cette supposition est d'autant plus possible , que l'épaisseur de ces couches n'est que de quelques pieds. D'ailleurs il arrive souvent , que des filons , tel que paroît être celui dont je parle , ne s'étendent pas à de grandes distances , quoique la nature de la montagne demeure la même. Enfin ce qui diminue l'importance de cette différence , c'est que ces couches calcaires se trouvent dans le voisinage de l'ardoise , qui passe , comme la pierre calcaire , pour une pierre de nature secondaire , & qui alterne très-fréquemment avec elle.

Seconde
différen-
ce.

UNE autre différence que l'on aura pu remarquer, c'est que sur la rive droite, je n'ai point trouvé de petrosilex pur & en grandes masses, comme sur la rive gauche dans les environs de la cascade. Mais cette différence ne me frappe pas non plus beaucoup; parce qu'au lieu de petrosilex, j'ai trouvé sur la rive droite des roches composées en très-grande partie de feldspath. Or je regarde le petrosilex & le feldspath comme des pierres de la même nature. Leur dureté est à très-peu-près la même; leur densité la même, leur fusibilité la même; l'analyse chimique démontre dans l'un & dans l'autre les mêmes principes, la terre siliceuse, la terre argilleuse & le fer; & de plus ces ingrédiens s'y trouvent à très-peu-près dans les mêmes proportions. Il ne reste donc de différence que dans la couleur & dans l'aggrégation des élémens. Or, on fait que ces qualités accidentelles tiennent souvent à des causes qui peuvent être purement locales.

Troisième
diffé-
rence.

LA troisième différence, celle qui se trouve dans la direction de quelques-unes des couches, je l'ai déjà indiquée, §. 1075, & il semble inutile de répéter, que quand des couches formées originairement dans une

situation horifontale , ont été redressées par des opérations violentes de la nature , il n'y a pas lieu de s'étonner qu'elles n'aient pas exactement la même position dans tout l'espace qu'elles occupent.

Les différences ne sont donc pas très-signifiantes , & les ressemblances sont au contraire du plus grand poids. Ce qui leur donne à mon gré la plus grande force , c'est la rareté des pierres dont ces montagnes sont composées , ces especes de porphyres à base de petrosilex , ces roches feuilletées mélangées de feldspath & de mica : c'est encore la correspondance de l'ordre dans lequel elles se suivent ; ces bancs de poudingues séparés par des ardoises sur une rive comme sur l'autre ; leur situation également verticale ou à-peu-près telle. Voilà de grandes & fortes analogies & qui ne permettent pas de douter que ces montagnes , produites dans le même temps & par les mêmes causes , n'aient été anciennement unies.



C H A P I T R E - L.

De St. Maurice à Bex. Coup-d'œil sur les Salines.

Sortie de
St. Mau-
rice.

§. 1080. **E**N sortant de St. Maurice, on suit un chemin pratiqué sur une corniche au pied d'un roc taillé à pic au-dessus du Rhône ; & ce fleuve est là profond & rapide. C'est l'unique passage par lequel on puisse entrer en voiture dans l'intérieur du Valais, & l'on voit par sa situation, combien la Nature en a rendu la défense facile.

ON traverse ensuite le Rhône sur un beau pont de pierre d'une seule arche, qui s'appuie de part & d'autre sur des roches calcaires, dont les couches sont à-peu-près horizontales.

Entrée
du Can-
ton de
Berne.

§. 1081. A quelques pas au-delà du pont, on entre sur les terres du Canton de Berne, en passant une porte défendue par un petit corps de garde. Là, si l'on se retourne du côté du Valais, on a une vue pittoresque du Rhône, du pont & du château de St. Maurice, bâti à l'extrémité du pont au pied d'un beau rocher couronné par d'épaisses touffes d'arbres.

LA route de St. Maurice à Bex, premier village du Canton de Berne, est aussi charmante ; ombragée par de grands noyers, entre des prairies, qui d'un côté aboutissent au Rhône, & de l'autre à de beaux rochers à demi-cachés par des arbres. Ces rochers calcaires sont la continuation de ceux que l'on voit à l'opposite de St. Maurice.

EN approchant de Bex, on voit naître de petites collines sur le devant de ces rochers. Ces collines, composées de gypse, sont le commencement des montagnes de la même matière dans lesquelles coulent les sources d'eau salée que la République de Berne fait exploiter.

§. 1082. Ces salines sont dignes de la curiosité des voyageurs, non par la quantité de leur produit, mais par la grandeur & la perfection des travaux dont elles ont été l'objet. Salines
d'Aigle
ou de
Bex.

LE grand HALLER, qui avoit été chargé pendant six ans de leur direction, en a donné la description en Allemand dans un petit ouvrage qui a été traduit sous le titre de *Description courte & abrégée des salines du gouvernement d'Aigle mise au jour par ordre du souverain. Yverdon, 1776, 8°.*

CET ouvrage, auquel son auteur a donné

tous ses soins, & qui renferme tout ce que ces salines présentent de plus intéressant, me dispensera d'entrer dans les détails. S'il étoit possible d'y ajouter quelque perfection, on devroit l'attendre de M. le Capitaine WILD, inspecteur-général des mines du Canton de Berne. Ce savant minéralogiste a fait un long séjour dans ce pays avec un emploi qui l'attachoit particulièrement à cet objet : il ne laissera rien à désirer, s'il veut communiquer au public les fruits de ses recherches ; & je crois annoncer une nouvelle agréable à mes lecteurs minéralogistes, en leur apprenant que c'est son intention.

Pour moi, qui n'ai vu ces salines que rapidement & en voyageur, je me contenterai de donner une idée générale, non de la disposition des galeries & de l'exploitation du sel, mais de la nature & de la structure des montagnes dont il sort, & de ce qui intéresse le plus directement la géologie.

Ouvrages admirables. §. 1083. La plupart des voyageurs vont voir & admirer dans ces salines des ouvrages de l'art qui sont réellement étonnans dans leur genre : des galeries d'une étendue prodigieuse creusées dans le roc vif ; une montagne traversée de part en part par deux galeries percées en sens contraire pour se

d'argile. (1) Sa propriété la plus intéressante pour l'exploitation du sel , c'est qu'elle est assez compacte pour retenir fortement l'eau salée , qui ne pénètre point au travers.

Le cylindre.

MAIS le noyau , ou le cœur de la montagne , nommé très-improprement *le cylindre* , & qui , à ce qu'on assure , se trouve renfermé de toutes parts dans ce roc gris , est d'une toute autre nature. C'est une pierre limoneuse ou argilleuse , d'un noir tirant sur le bleu , tendre , luisante , naturellement divisée en petits fragmens irréguliers. On a lieu de conjecturer , dit M. DE HALLER , “ que „ ce noyau a à-peu-près la forme d'un cône „ renversé , large par le haut , & se perdant „ à une profondeur immense , où il se termine en pointe. „ Mais M. WILD croit que la forme de cette masse argilleuse n'est ni cylindrique , ni conique. Il pense , que l'idée la plus sensée qu'on puisse s'en former , est de supposer qu'elle remplit une fente énorme de la montagne gypseuse ; & que cette fente se retrécit par le bas en faisant avec un plan vertical un angle de 45 degrés.

M. DE HALLER assure que ce noyau

(1) M. le Capitaine Wild donnera , dans son ouvrage sur les salines , l'analyse de cette pierre , & distinguera ses différentes variétés.

plus petit atôme de sel marin. Ce qui prouve plus fortement encore qu'elle n'en contenoit point , ou du moins une quantité infiniment petite , c'est qu'une décoction semblable , purgée de sa sélénite par la terre pesante & mêlée ensuite avec la solution d'argent , n'a fait que devenir un peu louche sans donner une quantité sensible de lune cornée. Peut-être ce gypse pris dans quelque'autre endroit en donneroit-il davantage. Cependant M. DE HALLER dit en général que le *roc gris* ne contient que peu ou point de sel ; mais comme il ne rapportoit aucune épreuve exacte & directe , j'ai cru devoir faire au moins cet essai.

§. 1087. Ces expériences , si elles ne sont pas bien instructives , ne sont pas du moins aussi dispendieuses que celles que M. le baron de BEUST , gentilhomme Saxon , fit entreprendre à la République de Berne , d'après un système qu'il s'étoit formé sur l'origine de ces sources salées.

“ IL croyoit , dit M. DE HALLER , qu'il
 „ y a sous la croûte de la terre , & plus
 „ bas que les rivières , une *mère* ou matrice
 „ de sel ; que toutes les sources salées n'en
 „ sont que des veines ou des émanations ;
 „ & qu'on parvient à cette mère de sel ,

„ la quantité d'eau étoit peu considérable.
 „ On trouva aussi dans son voisinage & dans
 „ une courte galerie , du spath & du sel
 „ en cubes avec une bulle d'air mobile
 „ dans l'intérieur. Les vaines espérances
 „ qu'on avoit fondées sur la profondeur
 „ furent ensuite totalement détruites par un
 „ nouveau puits qu'on creusa à Ercoffay &
 „ qu'on poussa même plus bas que le Rhône :
 „ il ne s'y trouva pas le moindre sel „ p. 34
 & 35.

Creux ou
puits du
Bouillet.

§. 1088. Le premier de ces puits qui se nomme *le creux du Bouillet*, piqua vivement ma curiosité. Ce n'est pas que je fusse très-empressé de voir ces petites sources & ces cubes de sel ; j'en avois vu ailleurs , ni quelques couches arquées qui s'observent dans le gypse dont cette montagne est composée : ce phénomène se voit bien plus en grand & d'une manière plus instructive dans les escarpemens des montagnes. Mais je ne devois pas laisser échapper l'occasion d'éprouver la température de la terre à une aussi grande profondeur. Ce qui rendoit surtout cette observation intéressante , c'est que ce puits n'a aucune galerie latérale percée jusques au jour. Il n'y a donc aucun courant & l'air extérieur ne peut influencer sur
la

la température du fond de ce puits qu'au travers du long & étroit canal par lequel on y descend. D'ailleurs, comme on n'y travaille plus, on y va très-rarement; l'ouvrier qui en a la garde, m'assura que personne n'y étoit descendu depuis trois mois entiers. Je pouvois donc me flatter d'observer là avec beaucoup de précision la température du corps de la montagne à cette grande profondeur. La seule chose que l'on eût à redouter c'étoit le méphitisme; mais l'expérience a appris que l'air n'y acquiert aucune qualité malfaisante.

ON descend ces 677 pieds par 49 échelles, les 26 premières de 18 échelons, & les 23 autres de 14, cela fait 790 marches, auxquelles il faut en ajouter 49, parce que les petits planchers qui séparent les échelles servant de marches au haut & au bas de chaque échelle, chacune d'elles a une marche de plus qu'elle n'a d'échelons.

LA dernière échelle étoit enfoncée à huit pieds & demi de profondeur dans l'eau salée qui vient des deux petites sources dont a parlé M. DE HALLER, & qu'on laisse accumuler jusques à ce qu'il y en ait une quantité considérable. Je plongeai mon thermometre dans cette eau, & je fus très-étonné de le

Température de ce puits.

voir se fixer à 14 degrés ou plus exactement à 13,9. Je craignis de m'être trompé, je répétai l'immersion, & comme j'étois obligé de tenir d'une main le thermometre, de l'autre la lampe & de les rapprocher pour observer le thermometre plongé dans l'eau; mon corps se trouvoit tout d'un côté & en dehors de l'échelle. Je croyois cette échelle fermement assujettie & même clouée, comme l'étoient toutes les autres, mais elle étoit si bien en liberté qu'elle se retourna sur elle-même, & que je me trouvai dessous. Heureusement j'avois passé au travers de l'échelle, le bras qui tenoit la lampe, & je restai suspendu par-là; sans quoi, je serois tombé dans l'eau salée. L'ouvrier qui m'accompagnoit, & qui étoit resté sur le plancher supérieur m'aida à redresser & à assujettir l'échelle; après quoi je vérifiai encore deux fois mon observation, car malgré cette violente secousse, je n'avois ni abandonné, ni cassé mon thermometre, & je trouvai toujours précisément le même degré.

Il auroit été intéressant d'éprouver la température qui régnoit à différentes profondeurs ou à différentes distances du fond; mais l'expérience ne pouvoit pas se faire exactement dans le puits même, dont l'air

étoit réchauffé par nos corps & par nos lampes. Je ne crus pouvoir la tenter avec succès que dans deux petites galeries qui communiquent latéralement avec le puits , elles n'ont aucune autre issue , & ne sont par conséquent point exposées aux influences de l'air extérieur.

L'UNE , qui n'a point de nom , est à 113 pieds 3 pouces au-dessus du fond du puits , & par conséquent à 564 au-dessous de son entrée. Je suspendis mon thermometre au fond de la galerie , après quoi je me hâtai de me retirer pour lui laisser prendre la température du lieu ; je revins ensuite l'observer , & je le trouvai à $12 \frac{1}{2}$ degrés : l'eau stagnante sur le sol de la même galerie avoit exactement la même température ; en sorte que je fus bien assuré par-là de la justesse de mon observation. Ce qui me parut bien remarquable , c'est qu'un de mes hygrometres , suspendu dans cette même galerie à côté du thermometre , n'atteignit point le terme de l'humidité extrême ; il se soutint à 77 , c'est-à-dire , à 23 degrés du point de saturation. Et , en effet , quoiqu'il y eût quelques petites flaques d'eau stagnante sur le sol de la galerie , ses parois ne paroissoient point

humides. Je ne saurois concevoir & la sécheresse & la salubrité de cet air, si ce n'est en supposant qu'il n'est point aussi exactement renfermé qu'il le paroît ; que l'air extérieur pénètre dans ce puits par des crevasses ou des fentes imperceptibles, & qu'il s'y renouvelle lentement, mais continuellement.

DANS l'autre galerie, qui se nomme *la galerie de Stettler*, qui est de 232 pieds plus élevée, ou de 331, pieds 10 pouces au-dessous de l'ouverture du puits, la température de l'air, de même que celle de l'eau stagnante dans son fond étoit de $11 \frac{1}{2}$ degrés. On voit dans cette galerie du sel gemme mêlé de spath calcaire dans une veine du roc noir dont elle est composée.

LA chaleur alloit donc en diminuant à mesure que l'on s'éloignoit du fond du puits, ou que l'on s'approchoit de la surface extérieure de la montagne.

Cette
chaleur
paroît
acciden-
telle.

§. 1089. C'EST un phénomène bien remarquable, que de voir la chaleur du fond de ce puits surpasser de plus de 4 degrés la température moyenne du globe ; & il étonne encore davantage quand on le compare avec les expériences que j'ai faites sur la température du fond des lacs de la Suisse ;

que j'ai toujours trouvée fort au-dessous du tempéré, & d'environ 10 degrés moins grande que celle du fond de ce puits.

M. le Capitaine WILD, à qui ce phénomène n'a point échappé, croit que cette chaleur est purement locale : & il remarque avec beaucoup de justesse, qu'on peut l'attribuer au soufre & aux pyrites qui abondent dans ces montagnes.

LES voyageurs qui veulent visiter les salines, doivent s'arrêter à Bex; ils y trouveront une très-bonne auberge à l'enseigne de l'ours, & le sieur DUR, maître de cette auberge, leur procurera la permission nécessaire pour être introduits par-tout, avec des chevaux ou des voitures s'ils en souhaitent.

CHAPITRE LI.

De Bex à Genève.

§. 1090. LA grande route de Bex à Vil-
leneuve suit toujours le fond de la vallée du Rhône, en côtoyant les montagnes qui bordent la droite ou le côté oriental de cette vallée. Ces montagnes sont en général

Conti-
nuation
des col-
lines de
gypse.

de nature calcaire, mais on voit à leur pied, jusques auprès de la ville d'Aigle, située à une lieue & demi de Bex, la continuation des collines de gypse qui renferment les sources salées. Le gypse est si commun dans ce pays, que les murailles qui bordent la route de Bex à Aigle sont presque entièrement composées de cette pierre.

Collines
de Char-
pigny &
de St.
Tryphon

§. 1091. A l'opposite de ces collines, au couchant de la grande route, on voit sortir du fond plat de la vallée deux collines alongées dans le sens de cette même vallée. Ces collines sont l'une & l'autre d'une pierre calcaire dure, & escarpées presque de tous les côtés. L'une, la plus voisine de Bex, ou la plus méridionale, se nomme *Charpigny*, l'autre *St. Tryphon*. Au haut de celle-ci est une tour quarrée, haute d'environ 60 pieds, sur 27 à 28 de large. & de construction indubitablement Romaine. Sa position étoit très-avantageuse pour un poste d'observation en temps de guerre. On voit encore les restes du mur qui lui servoit d'enceinte. Au-dessous de la tour, au midi, est un petit village du même nom, & entre la tour & le village une belle carrière de marbre noir. Les couches de ce marbre sont horizontales, leur épaisseur est d'un pied & leur étendue

très-considérable. Je n'ai pu découvrir dans ce marbre aucun reste de corps organisé; mais plus haut, dans la pierre grise qui le recouvre, j'ai vu quelques débris de coquilles univalves, dont je n'ai pas même pu reconnoître l'espece.

Je revis avec attendrissement, dans mon dernier voyage en 1785, ces mêmes lieux que j'avois visités 22 ans auparavant avec le grand HALLER, qui m'honoroit de son amitié, & qui dans un séjour que j'eus le bonheur de faire chez lui à Roche, eut la complaisance de me conduire à St. Tryphon, pour me donner le plaisir d'herboriser avec lui & de cueillir là deux ou trois jolies plantes : *Medicago polymorpha minima*, Enum. Helv. N°. 383. *Melica ciliata*, N°. 1517. *Poa bulbosa*, N°. 1641.

DANS ce dernier voyage, j'y portai le barometre; j'observai sa hauteur, d'abord dans la vallée, & ensuite au pied de la tour. Je trouvai par cette observation le bas de cette tour élevé de 41 toises ou de 246 pieds, au-dessus de la prairie qui sépare ces collines de la grande route d'Aigle à Bex.

L'HYGROMETRE que j'y portai en même temps marquoit 59, 5 dans la plaine & 56, 1 sur la colline; c'est-à-dire, qu'il se trouva

de 3 degrés 4 dixiemes plus au sec sur la colline. Cependant, la chaleur étoit d'I , 7 plus grande dans la plaine ; d'où il suit , d'après mes tables de correction , que si la chaleur eût été aussi forte sur la colline que dans la vallée , l'hygrometre auroit été sur celle-là d'environ 6 degrés plus au sec. Cette observation est conforme à d'autres du même genre. *Essais sur l'hygrométrie.* §. 346.

Il paroît évident que ces rochers isolés au milieu de cette large vallée sont des noyaux plus durs & plus solides , qui ont résisté aux causes destructives par lesquelles cette vallée a été creusée. Ils ne sont cependant pas exactement de la même nature , & surtout pas de la même structure ; car celui de St. Tryphon est composé de couches régulières , horizontales ou à-peu-près telles , tandis que celui de Charpigny a les fiennes très-inclinées & souvent dans un grand désordre.

Carrière
de mar-
bre à
Roche.

§. 1092. A une lieue au-delà d'Aigle , la route passe auprès d'un roc avancé qui est entièrement composé d'un assez beau marbre veiné de rouge , de blanc , de gris & de noir. Ce marbre prend un très-beau poli ; on le scie & on le travaille sur le lieu même ; c'est presque le seul dont on fasse

usage à Genève & dans le pays de Vaud ; il en va même beaucoup à Lyon. Les tables polies de ce marbre présentent fréquemment des coquillages dont la plupart sont des peignes striés, & de très-beaux madrépores. Tous ces corps marins ont pris entièrement la nature & le grain même du marbre, on n'y voit presque jamais la coquille sous sa forme originale.

Ce marbre se trouve là divisé en gros blocs irréguliers qui résultent de la rupture & de l'affaïssement inégal des couches dont il est composé ; ces couches sont actuellement, les unes inclinées, d'autres diversement contournées ; mais il est vraisemblable qu'elles ont été originellement planes & à-peu-près horizontales.

§. 1093. ON voit dans le haut de la Pierre montagne, derrière & au-dessus de ces mar-^{rouge ar-} bres, des bancs d'une pierre rouge dont ^{gilleuse,} les parties les plus atténuées ont vraisemblablement formé la matière colorante de ce marbre. J'ai ramassé dans un ravin, qui n'est pas loin de la carrière, quelques fragmens de cette pierre qui avoient glissé du haut de la montagne. Elle a un grain assez grossier & un peu écailleux, se raye en gris, & exhale une forte odeur de terre comme

les pierres de corne , mais elle fait effervescence avec les acides. Elle contient donc de la terre calcaire libre mêlée avec de l'argille & du fer.

Fin de la
vallée du
Rhône.

§. 1094. A dix minutes de la carrière, on passe au village de Roche, résidence du Magistrat de la République de Berne , qui a la direction des salines. C'est là que le grand HALLER a passé six années, en consacrant à la rédaction de sa grande physiologie & de son histoire des plantes de la Suisse, tous les loisirs que lui laissoit son emploi. (1)

(1) Cet homme étonnant par son génie , par son fa voir immense & par toutes ses qualités personnelles, avoit désiré ardemment que le sort , dans la distribution des bailliages , lui donnât une retraite isolée , dans laquelle il pût se livrer tout entier à l'étude. Il fut à cet égard au comble de la joie, lorsque par cette es pece de loterie , il obtint pour six ans la direction des salines. Mais avant même qu'il eût atteint la moitié de son terme, il se trouva rassasié de la solitude , & il avoua que l'homme, surtout quand il approche de la vieillesse , a besoin de société pour être heureux. Lorsque j'allai le voir en 1764 , j'étois déjà depuis quelques années en relation avec lui ; je lui avois même fait d'autres visites , & il m'avoit toujours reçu avec bonté ; mais cette dernière parut lui faire encore plus de plaisir , parce qu'il étoit , comme il le dit lui-même , pressé du besoin de voir quelqu'un avec qui il pût s'entretenir des objets de ses études. En effet , il suspendit toutes ses occupations , & pendant les huit jours que je passai dans sa maison , j'eus le bonheur d'être continuellement avec lui. J'avois alors 24 ans , je n'avois point encore vu , & je n'ai même guères vu depuis d'homme de cette

De Roche , on vient en trois quarts d'heure à Villeneuve , petite ville auprès de laquelle se termine la vallée du Rhône , pour faire place au grand & beau bassin dans lequel ce fleuve va dépurer ses eaux & déposer le limon qu'il a entraîné des Alpes.

A demi-lieue de Villeneuve , on passe auprès de l'antique château *de Chillon* , bâti sur un rocher isolé au bord du lac. Un peu en-deçà & un peu au-delà de ce château , on laisse à sa droite des rochers calcaires,

trempe : car l'ami le plus intime qu'il ait eu , le seul philosophe avec lequel j'aimasse à le comparer , est trop modeste pour me le permettre. Il est impossible d'exprimer l'admiration , le respect , je dirai presque le sentiment d'adoration que m'inspiroit ce grand homme : quelle variété , quelle richesse , quelle profondeur & quelle clarté dans ses idées ! Sa conversation étoit animée , non de ce feu factice qui éblouit & fatigue en même-temps , mais de cette chaleur douce & profonde qui vous pénètre , vous réchauffe , & semble vous élever au niveau de celui qui vous parle. S'il sentoit sa supériorité ; & comment auroit-il pu l'ignorer ? au moins n'offensoit-il jamais l'amour-propre ; il écoutoit les objections avec la plus grande patience , résolvoit les doutes , & n'avoit jamais le ton tranchant & absolu , si ce n'est quand il étoit question de ce qui pouvoit blesser les mœurs ou la religion. Ces huit jours ont laissé dans mon âme des traces ineffaçables ; sa conversation m'embrâsoit d'amour pour l'étude & pour tout ce qui est bon & honnête ; je passois les nuits à méditer & à écrire ce qu'il avoit dit dans le jour : je ne me séparerai de lui qu'avec les regrets les plus vifs , & notre liaison n'a fini qu'avec sa trop courte vie.

dont les couches minces & planes sont avec l'horizon des angles de 55 degrés, en s'appuyant contre l'ouest & en tournant le dos à la chaîne des Alpes. D'autres intermédiaires sont à-peu-près horizontales.

Ces rochers calcaires ne sont pas les derniers que l'on rencontre sur cette route ; on en voit encore au bord du lac auprès de Clarens ; mais dès-lors, tous ceux que l'on rencontre jusques à Genève sont d'une formation beaucoup plus récente ; ce sont des grès ou des poudingues formés par l'assemblage de débris de tout genre.

Coup-
d'œil gé-
néral sur
les mon-
tagnes
qui bor-
dent la
vallée du
Rhône.

§. 1095. CETTE suite de montagnes calcaires que nous avons côtoyée depuis St. Maurice jusques à Chillon, ne présente presque nulle part des couches régulières & horizontales : elles sont presque par-tout inclinées, fléchies, & paroissent avoir été tourmentées par des causes violentes : car de simples affaissemens ne suffisent pas à mon gré pour rendre raison de toutes leurs formes. Leurs escarpemens sont aussi assez irrégulièrement situés ; la plus grande partie d'entr'eux paroît cependant tournée du côté de la vallée du Rhône.

LA suite des montagnes qui correspond à celle-ci sur la rive gauche du Rhône &

du lac , est aussi calcaire , & à-peu-près aussi irrégulière. La plupart de ces montagnes , celles surtout qui sont les plus voisines du lac , sont escarpées , & du côté du lac & de celui du Rhône. Les vallées qui les séparent paroissent les diviser en chaînes parallèles au lac , qui courent du nord-est au sud-ouest. Les plus voisines du lac sont escarpées contre lui , comme je viens de le dire , tandis que les plus éloignées du lac ou les plus proches du centre des Alpes , sont inclinées contre ces mêmes Alpes. *Le Val de Lie* sépare ces deux ordres de montagnes : cette vallée riche & fertile a la forme d'un berceau ; les deux chaînes qui la bordent s'élèvent en pente douce de son côté , & tournent leurs escarpemens , l'une contre le lac , l'autre contre les Alpes ; au reste je n'ai point parcouru ces montagnes , je n'ai pu en juger qu'en les observant de loin.

MAIS ce dont on peut être certain , c'est que , si les montagnes qui bordent ces deux rives de la vallée du Rhône , se ressemblent par leur nature , qui est calcaire de part & d'autre , elles ne se ressemblent point par leur structure. On n'y voit aucune correspondance , ni dans les positions , ni dans les

formes : les vallées qui les séparent ne se correspondent pas non plus. Ce défaut de correspondance me paroît encore réveiller l'idée des bouleversemens.

Pays
char-
mant.
Clarens.

§. 1096. LA route de Chillon à Vevey, que l'on fait dans une heure & demie, est très-agréable : elle passe auprès du village de Clarens, devenu célèbre par la nouvelle Héloïse. Ces lieux ont quelque chose de doux & de romanesque. Des vergers touffus, de belles prairies qui viennent en pente douce jusques au bord du lac, des ruisseaux d'une eau vive & claire presque à chaque pas; & en même temps la vue du lac & des rochers élevés & escarpés qui bordent la rive opposée, présente un aspect majestueux & mélancolique.

Tuf cal-
caire.

§. 1097. LA plupart de ces ruisseaux qui descendent avec rapidité de la montagne, déposent des amas de tuf. On connoît la raison de ce phénomène : on sait que l'agitation de l'eau dégage l'air fixe qu'elle contient, & qu'alors la terre calcaire que cet air tenoit en dissolution se précipite & se crystallise (1).

(1) J'ai dit dans le premier volume de cet ouvrage, §. 270, que j'avois vu du spath calcaire se crystalliser dans une bouteille bien fermée qui contenoit de l'eau

§. 1098. LA ville de Vevey, située dans une petite plaine au bord du lac, a un air

d'Etrembieres. Comme la théorie de ce phénomène m'étoit alors inconnue, je me contentai de le rapporter sans essayer de l'expliquer. Mais M. le Comte Grégoire de Razoumowski, qui croit sans doute que les limites de son entendement sont aussi celles du possible, & que la nature ne peut opérer que ce qu'il peut comprendre, a dit " que je m'étois trompé, &c. . . & qu'il „ étoit hors de toute vraisemblance que sans l'accès de „ l'air dans l'intérieur de la bouteille, j'eusse jamais „ pu obtenir des cristaux de spath. „ *Journal de Physique*, Juin 1775, pag. 447.

Heureusement les belles expériences de M. Senebier sur l'action réciproque de la lumière, de l'air & des végétaux ont rendu ce fait aussi intelligible qu'il est vrai. Car ma bouteille étoit certainement très-bien fermée; c'étoit une grande jarre de crystal remplie jusques tout auprès du bouchon, elle ne souffrit aucune diminution, & par conséquent aucune évaporation pendant tout le temps qui servit à la formation des cristaux. Quant à l'explication, la voici.

M. Senebier a fait voir que les plantes, & surtout la conferve exposée à la lumière, décomposent l'air fixe & le changent en air déphlogistiqué. M. Cavendish n'admet pas cette décomposition; il croit que les plantes absorbent l'air fixe sans le décomposer, mais dissentiment ne fait rien à mes cristaux: il me suffit que la conferve qui s'étoit engendrée en grande quantité au fond de mon vase, (*Tom. I. p. 211 & 212*) & qui étoit exposée au grand jour dans mon cabinet, ait décomposé ou absorbé l'air fixe qui tenoit la terre calcaire en dissolution: dès-lors cette terre abandonnée a dû nécessairement se déposer ou se cristalliser; & comme toute cette opération n'a aucun besoin du concours de l'air extérieur, on comprend comment elle a pu se faire dans une bouteille fermée. S'il y a eu de l'air vital dégagé ou produit, il sera demeuré dissous ou dis-

d'aïfance & de propreté qui la rend l'une des plus jolies de la Suisse. Comme elle est défendue des vents du nord par une assez haute montagne , sa température en hiver est une des plus douces du pays ; mais en revanche & par cette même raison , les goîtres y sont plus fréquens que dans aucune autre ville au bord de ce même lac.

LA route de Vevey à Lausanne est fort singulière ; toujours au bord du lac , dont elle suit toutes les dentelures & toutes les inégalités ; toujours ferrée entre les murs de clôture des vignes de *la Vaud* , plantées sur des terrasses répétées les unes au-dessus des autres jusques à la cime de la montagne , & coupées fréquemment par des ruisseaux qui tombent en cascade du haut de cette même montagne.

Poudin-
gues.

§. 1099. TOUTE cette montagne , du moins au-dessus de Vevey , où elle porte le nom de *Chardonne* , est composée de poudingues grossiers , dont les cailloux arrondis

féminé dans l'eau ; on sait qu'elle peut en contenir une quantité considérable.

M. Senebier , à qui j'ai communiqué cette idée , l'a sur-le-champ confirmée par des expériences directes & intéressantes dont il fera vraisemblablement part au public. Ce n'est pas la première fois qu'une critique injuste a fait éclore des vérités nouvelles.

sont

sont liés par du sable, & ce sable par un gluten calcaire, dont les parties se réunissent sous la forme de spath dans les fentes & dans les interstices des couches.

ON voit aussi sur la route de Vevey à Lausanne, sur-tout entre St. Saphorin & Cuilly, des rocs d'un poudingue semblable, dont les couches sont souvent entremêlées de couches de grès argilleux, ou d'argille sabloneuse. La plupart des cailloux roulés qui entrent dans la composition de ces poudingues, sont de nature secondaire ou même tertiaire; ce sont des pierres calcaires, des petrosilex, des grès effervescens.

EN montant la pente rapide qui conduit du bord du lac à Lausanne, on rencontre fréquemment des blocs roulés de ces beaux poudingues que j'ai observés de part & d'autre de la vallée du Rhône, entre Martigny & St. Maurice. Ils sont absolument différens de ceux des environs de Vevey; on n'y trouve point de cailloux de nature décidément secondaire, rien qui fasse effervescence; le sable mêlé de mica qui remplit les interstices des cailloux est lié par un gluten de la nature de l'argille ou du filex; & leur ressemblance avec ceux de la vallée du Rhône est si parfaite que l'on ne sauroit

douter qu'ils n'ayent été détachés des montagnes qui bordent cette vallée , & transportés là par la grande débacle. Leur grande dureté les rend propres à former des pierres meulieres , & à tous les usages qui exigent les matieres les plus dures & les plus cohérentes.

Laufanne.

§. 1100. LA ville de Laufanne est bâtie sur le penchant du Jorat, dans une situation magnifique. Elevée de plus de quatre cent pieds au-dessus du niveau du lac , elle le domine dans toute son étendue , & elle a sur lui deux vues tout-à-fait différentes : l'une sur l'embouchure du Rhône où ce bassin bordé par des montagnes hautes & escarpées présente un aspect sombre & imposant , l'autre du côté de Genève , où il s'étend à perte de vue dans une large & belle vallée , & où ses bords découpés en festons , ornés d'un grand nombre de villes , de villages & de châteaux , forment le paysage du monde le plus riche , le plus brillant & le plus varié.

Grès ou pierre de Laufanne.

AU-DESSUS de la ville font des carrieres d'un grès qui obéit très-bien au ciseau , qui , cependant , résiste parfaitement aux injures de l'air ; il est d'un beau gris tirant

sur le bleu , & d'un excellent usage dans l'architecture. Son gluten est calcaire.

§. 1101. De Lausanne je revins à Ge-
neve , & je terminai ainsi avec MM. TREM-
BLEY & PICTET le voyage qui a servi de
cadre à cet ouvrage. Cette route ne nous
retiendra pas long-temps , car autant elle
est agréable par la beauté & la variété des
sites que présentent le lac , les collines &
les montagnes qui le bordent , & par le
nombre de jolies villes que l'on traverse
dans l'espace de sept ou huit heures ; autant
elle est peu intéressante pour le minéralo-
giste. Elle pourroit cependant le devenir ,
s'il vouloit observer en détail les nom-
breuses especes de cailloux roulés , dont
cette route & les bords du lac sont parsemés.

MAIS si le minéralogiste ne s'attache
qu'aux phénomènes généraux , il ne verra
entre le Jura & les Alpes qu'un bassin rempli
de débris de ces mêmes Alpes chariés &
arrondis par les eaux , disposés par couches
peu inclinées ; ici , de cailloux presque
purs ; là , de limon argilleux ; plus loin ,
de sable mobile ; ailleurs , du même sable
lié en forme de grès par un gluten calcaire.
Il verra aussi avec quelque intérêt de grands
blocs de ces mêmes débris , parsemés çà &

là sur les bords du lac , par exemple , entre Allamand & Rolle. On en voyoit autrefois de très-beaux le long de la grande route ; mais on les a presque tous détruits , soit pour la réparation de cette même route , soit pour des constructions particulières. Il est très-naturel que l'on en fasse cet usage ; mais pour moi , je ne vois point sans un vif regret détruire ces précieux monumens de la grande révolution à laquelle la surface de notre globe doit son état actuel. Car si cette destruction suit les progrès que je lui vois faire depuis vingt-cinq ans ; si les défrichemens , les constructions continuent sur le même pied , il est vraisemblable que dans deux ou trois cent ans , il ne restera dans nos environs que peu ou point de ces monumens.

CETTE considération se réunit avec plusieurs autres , pour prouver ce que j'ai déjà insinué ailleurs , que si les montagnes , les primitives surtout , paroissent être d'une antiquité qui effraie l'imagination ; l'état actuel de la surface de notre terre , sa population , sa culture , sont en comparaison d'une date presque nouvelle.

CHAPITRE LII.

Histoire des tentatives que l'on a faites pour parvenir à la cime du Mont-Blanc.

§. 1102. **L**ORSQUE j'écrivois le discours ^{Premiers} préliminaire & la première partie de cet ^{essais.} ouvrage, j'envisageois la cime du Mont-Blanc comme absolument inaccessible. Dans mes premières courses à Chamouni, en 1760 & 1761, j'avois fait publier dans toutes les paroisses de la vallée que je donneroie une récompense assez considérable à ceux qui trouveroient une route praticable pour y parvenir. J'avois même promis de payer les journées de ceux qui feroient des tentatives infructueuses. Ces promesses n'aboutirent à rien. PIERRE SIMON essaya une fois du côté du Tacul, une autre fois du côté du glacier des Buissons, & revint sans aucune espérance de succès.

§. 1103. **C**EPENDANT quinze ans après, ^{Tenta-} c'est-à-dire, en 1775, quatre guides ^{tive de} de Chamouni tenterent d'y parvenir par la montagne de *La Côte*. Cette montagne, qui forme une arrête à-peu-près parallèle au glacier

390 TENTATIVES POUR PARVENIR

des Buiffons , va aboutir à des glaces & à des neiges qui continuent fans interruption jusques à la cime du Mont-Blanc. On a quelques difficultés à vaincre pour entrer sur ces glaces , & pour traverser les premières crevasses ; mais ces premiers obstacles une fois surmontés , il semble qu'il ne reste plus que la longueur de la route , & la difficulté de faire dans un jour la montée & la descente. Je dis *dans un jour* , parce que les gens du pays ne croient pas que l'on pût hasarder de passer la nuit sur ces neiges.

Ces quatre voyageurs franchirent fort bien les premiers obstacles ; ils se mirent ensuite à suivre une grande vallée de neige qui sembloit les conduire directement à la cime de la montagne. Tout paroissoit leur promettre le plus heureux succès ; ils avoient le plus beau temps du monde , ils ne rencontroient ni des crevasses trop larges , ni des pentes trop rapides : mais la reverbération du soleil sur la neige & la stagnation de l'air dans cette vallée leur fit éprouver , à ce qu'ils ont dit , une chaleur suffocante , & leur donna en même-temps un tel dégoût pour les provisions dont ils s'étoient munis ; qu'excédés d'inanition & de lassitude , ils eurent la douleur d'être forcés à revenir sur

leurs pas , fans avoir pourtant rencontré aucun obstacle visible & infurmontable. Il paroît cependant qu'ils avoient fait de grands efforts , car ils furent très - éprouvés de cette course , & en devinrent tous plus ou moins malades.

§. 1104. Ce mauvais succès n'empêcha pas qu'en 1783 , trois autres guides de Chamouni (1) ne fissent la même entreprise & par le même chemin. Ils allèrent passer la nuit au haut de la montagne de La Côte , traversèrent le glacier & suivirent la même vallée de neige. Ils étoient déjà assez haut & marchaient courageusement en avant , lorsque l'un d'entr'eux , le plus hardi & le plus robuste des trois , fut saisi presque subitement par une envie de dormir absolument infurmontable : il vouloit que les deux autres le laissassent & continuassent sans lui ; mais ils ne purent pas se résoudre à l'abandonner & à le laisser dormir sur la neige , persuadés qu'il feroit mort d'un coup de soleil : ils renoncèrent à leur entreprise & redescendirent ensemble à Chamouni. Car ce besoin de sommeil , produit par la rareté de l'air ,

Tentative de
1783.

[1] Jean-Marie Coutet , Lombard Meunier dit Jorasse & Joseph Carrier.

cessa , dès qu'en descendant , on l'eut ramené dans une atmosphère plus dense.

IL est bien vraisemblable que lors même que ce sommeil n'auroit pas arrêté ces braves gens , ils n'auroient point pu atteindre la cime de la montagne ; en effet , quoique fort élevées , ils avoient encore beaucoup de chemin à faire pour y parvenir , la chaleur les incommodoit tous excessivement , chose étonnante à cette hauteur ; ils étoient sans appétit ; le vin & les vivres qu'ils portoient n'avoient aucun attrait pour eux. L'un d'entr'eux (1) me disoit sérieusement qu'il étoit inutile de porter aucune provision dans ce voyage ; & que s'il devoit y retourner par cette route , il ne prendroit avec lui qu'un parasol , & un flacon d'eau de senteur. Quand je me figurois ce grand & robuste montagnard gravissant ces neiges en tenant d'une main un petit parasol , & de l'autre un flacon d'eau sans pareille , cette image avoit quelque chose de si étrange & de si ridicule , que rien ne prouvoit mieux à mon gré l'idée qu'il se faisoit de la difficulté de cette entreprise ; & par conséquent , de son absolue impossibilité pour des gens

(1) Jorasse.

qui n'ont ni la tête , ni les jarrets d'un bon guide de Chamouni.

CEPENDANT M. BOURRIT voulut encore tenter cette route à la fin de la même saison ; il coucha aussi au haut de la montagne de La Côte ; mais un orage qui survint inopinément le contraignit à rebrousser chemin dès l'entrée du glacier.

POUR moi, d'après les informations que m'avoient données ceux qui avoient attaqué la montagne de ce côté-là , je regardois le succès comme absolument impossible , & c'étoit l'avis de tous les gens sensés de Chamouni.

§. 1105. M. BOURRIT qui mettoit encore plus d'intérêt que moi à la conquête du Mont-Blanc , crut devoir se retourner de quelque autre côté ; il fit prendre de toutes parts des informations , & il apprit enfin que deux chasseurs , en poursuivant des chamois , étoient montés par des arrêtes de rocher jusques à une très-grande hauteur : enforte que depuis le point où ils étoient parvenus , jusques à la cime du Mont-Blanc , il ne restoit que quatre à cinq cent toises à monter par des pentes de neige peu rapides , & si bien aérées , que l'on n'avoit point à craindre l'espece de suffocation que

Tentative de
1784.

l'on éprouvoit dans la vallée de neige qui aboutit à la montagne de la Côte.

CHARMÉ de cette découverte, M. BOURRIT courut à *La Grue*, village où demeuroient ces chasseurs, & les engagea à faire sur-le-champ avec lui un nouvel essai de cette route. Il partit du village dès le soir même, & il arriva avec eux à la pointe du jour au pied des rochers escarpés qu'il falloit gravir. La matinée se trouva d'une fraîcheur extraordinaire ; M. BOURRIT faisi par le froid & abîmé de fatigue ne put point suivre ses guides. Deux de ceux-ci, après l'avoir laissé avec le troisieme au pied des rocs, monterent seuls, non-seulement au haut de ces mêmes rocs, mais encore fort avant dans les neiges : ils ont dit qu'ils étoient parvenus jusques au pied de la plus haute cime du Mont-Blanc, dont ils n'étoient séparés que par une ravine de glace, dans laquelle, s'ils avoient eu plus de temps & de secours, ils auroient pu tailler des escaliers, & monter ainsi aisément jusques au sommet.

Tentati-
ve de
1785.
Prépara-
tifs.

§. 1106. Dès que cet essai me permit de croire à la possibilité du succès, je résolus de tenter cette entreprise aussitôt que la saison le permettroit ; je chargeai deux

hommes du pays (1) de veiller de près la montagne, & de me faire avertir dès que la fonte des neiges la rendroit accessible. Malheureusement les neiges accumulées pendant l'hiver rigoureux de 1784 à 1785, & celles qui sont fréquemment tombées pendant l'été froid & pluvieux qui a succédé à cet hiver, ont retardé ce moment jusques au milieu de Septembre.

Je préfère toujours de faire seul avec mes guides des excursions de ce genre ; mais M. BOURRIT, qui le premier avoit fait connoître cette route, ayant désiré que nous fissions ensemble cette tentative, j'y consentis avec plaisir. Nous conduisîmes même avec nous M. son fils, jeune homme de vingt-un ans, dont les talens promettent les plus heureux succès, & que l'amour de la botanique & des grands objets de contemplation que présentent nos Alpes, a souvent conduit sur les traces de son pere.

J'AVOIS compté d'aller dormir le plus haut possible sous des couvertures arrangées en forme de tentes : mais M. BOURRIT eut l'heureuse idée d'envoyer deux jours à l'avance trois hommes de Chamouni pour nous construire à l'abri d'un rocher, près de la

(1) Pierre Balme & Marie Coutet.

base de l'aiguille du Goûté, une espece de hutte ou de cabane en pierres seches; excellente précaution, qui nous auroit mis à l'abri d'un orage, si nous avions eu le malheur d'en essuyer.

Rendez-vous à Bionnassay.

Ces dispositions faites, nous nous donnâmes rendez-vous, M. BOURRIT & moi, pour le lundi 12^e. de Septembre au village de Bionnassay, situé à une lieue au nord-est au-dessus de celui de Bionnay, S. 750. M. BOURRIT & son fils s'y rendirent du Prieuré de Chamouni, qui est à quatre lieues au nord-est de ce village. Pour moi, je partis de Geneve le 11^e. de Septembre, je vins en voiture coucher à Sallenche; & le lendemain matin, je montai à cheval, & me rendis à Bionnassay, en passant par St. Gervais, S. 489, & par Bionnay.

LE village de Bionnassay est situé dans une petite vallée, fort inégale, ouverte au sud-ouest & fermée de tous les autres côtés. Elle est dominée par le glacier du même nom, & séparée au nord-est de la vallée de Chamouni par une petite chaîne de montagnes d'ardoise & de pierre calcaire.

J'OBSERVAI entre Bionnay & Bionnassay quelques pierres remarquables; mais je donnerai séparément la partie lithologique de

ce petit voyage ; ces détails refroidiroient trop l'intérêt dont il est susceptible.

J'ARRIVAI le premier à Bionnassay avec PIERRE BALME , qui m'étoit venu au-devant jusques à Sallenche. Nous devions coucher dans ce village , & comme il n'y a point d'auberge , j'avois demandé à Bionnay quel étoit le payfan le mieux logé de l'endroit. On m'avoit indiqué le conseiller de la commune , nommé BATTANDIER. Ce payfan simple & honnête me reçut chez lui très-cordialement ; & M. BOURRIT étant arrivé sur le soir de Chamouni , notre hôte nous donna à chacun une bonne petite chambre , avec un lit rempli de paille fraîche où nous passâmes une fort bonne nuit.

§. 1107. LE lendemain matin , j'eus quelques inquiétudes sur le temps , le barometre n'étoit monté pendant la nuit que d'une seizieme de ligne ; ce qui est au-dessous de la quantité dont il monte ordinairement du soir au matin quand le beau temps est parfaitement assuré. Mon observation comparée avec celle que faisoit M. PICTET à Genève , donne au sol de la maison de BATTANDIER 488 toises au-dessus de notre lac , & par conséquent 680 au-dessus de la mer.

Montée
à la ca-
bane.

Nous avions donc encore à monter près de 1800 toises pour parvenir au sommet du Mont-Blanc, mais nous avions aussi deux jours pour faire cette route; puisque le premier jour nous ne devions aller que jusques à notre cabane. Comme la situation avoit été abandonnée au choix des constructeurs, nous ignorions son élévation & nous souhaitions la trouver située le plus haut possible.

Dès le grand matin, l'un des guides de Chamouni qui avoient travaillé à la construction de cette cabane vint nous avertir qu'elle étoit à-peu-près achevée; mais qu'il faudroit y porter encore une tige de sapin pour rendre son toit plus solide. Nous chargeâmes un homme de Bionnassay de la porter; deux autres se chargerent de paille, deux autres de bois à brûler. D'autres portoient des vivres, des fourrures, mes instrumens de physique; & ainsi nous formions en tout une caravane de 16 ou 17 personnes.

J'AVOIS espéré que nous ferions près de deux lieues sur nos mulets, mais à peine pûmes nous en faire usage pendant l'espace d'une lieue. M. BOURRIT le pere voulut même faire toute la route à pied.

Nous montâmes d'abord une pente douce en côtoyant une profonde ravine, dans laquelle coule le torrent qui fort du glacier de Bionnassay. (1) Ensuite une montée rapide nous conduisit dans une petite plaine qui est au bas du glacier : nous traversâmes cette plaine dans sa longueur : nous côtoyâmes ensuite le glacier pendant quelques momens ; & nous finîmes par nous en éloigner en tirant droit au nord-est par une pente assez roide, mais pourtant point trop fatigante & sans aucun danger.

Tout le haut de cette pente se nomme *Pierre-ronde*, sans que l'on sache trop l'origine de ce nom ; car il n'y a là aucune

(1) Voyez la planche VI, dont voici l'explication.

Sous la lettre A est la cime de l'aiguille du Gouté.

La ligne ondoyante qui coupe cette aiguille, & répond horizontalement à la lettre H, marque le haut du plateau qui forme la base de l'aiguille.

La montagne située au-dessous de C est le commencement de la chaîne qui sépare la vallée de Chamouni des déserts de *Pierre-ronde*.

Notre cabane étoit située entre le pied de la base de l'aiguille & celui de cette chaîne. Sa place est déterminée par le concours de deux lignes tirées à angles droits des lettres E & D.

La lettre F répond au bas du glacier de Bionnassay.

Sur la droite, la lettre G correspond à la chaîne des montagnes qui ferment au sud-est la vallée de Bionnassay ; & la cime couverte de neiges, que l'on voit plus haut vis-à-vis de B, est l'aiguille de *la Rogne*.

pierre ni aucun rocher remarquable par sa rondeur. Cette pente dénuée de bois, de broussailles, & presque de toute végétation, n'est couverte que de débris & présente un aspect extrêmement sauvage. On voit à gauche des rocs pelés qui cachent la vallée de Chamouni, & à droite les rochers & les glaces des bafes du Mont-Blanc; car pour la tête & les épaules, elles sont cachées par ces bafes hautes & faillantes.

Quoique cette montée fût assez longue, je craignois toujours d'en voir la fin & d'arriver à la cabane, parce que je fouhaitois de m'élever le premier jour aussi haut qu'il feroit possible, pour gagner sur la journée du lendemain qui devoit être la plus intéressante, mais aussi la plus pénible. Ainsi, comptant toujours pour rien la fatigue actuelle, nous montâmes, presque sans nous en appercevoir, les 741 toises dont notre cabane étoit élevée au-dessus du village: nous y arrivâmes à une heure & demie, quoique nous ne fussions partis qu'à huit heures & que divers petits incidens nous eussent fait perdre plus de demi-heure en route.

Situation
de notre
cabane.

§. 1108. LA situation de cette cabane étoit la plus heureuse qu'il fût possible de choisir

Forme 17.

tc

SECRET

Situ
de
cab

choisir dans un endroit aussi sauvage. Elle étoit appliquée à un rocher dans le fond d'un angle à l'abri du nord-est & du nord-ouest, à quinze ou vingt pas au-dessus d'un petit glacier couvert de neige, dont il sortoit une eau claire & fraîche qui servoit à tous les besoins de la caravane. En face de la cabane étoit l'aiguille du Gouté, par laquelle nous devions attaquer le Mont-Blanc. Deux de nos guides (1) qui avoient escaladé cette aiguille, nous montroient l'arrête que nous devions gravir. Ils offrirent même de profiter de ce qui restoit de jour pour aller reconnoître la montagne, choisir la route la plus facile, & marquer des pas dans les neiges dures : nous l'acceptâmes avec reconnaissance. Sur la droite de ces rochers, nous admirions une cime neigée, nommée *la Rogne*, qui nous paroissoit d'une hauteur prodigieuse, & l'on nous promettoit pourtant que nous la verrions sous nos pieds, depuis le Dôme de l'aiguille. Tout le bas de cette haute cime étoit couvert de glaciers excessivement escarpés, qui se versaient dans celui de Bionnassay ; à chaque instant il se détachoit de ce glacier des masses énormes de glace, que nous voyions tomber

(1) Gervais & Coutet.

& se précipiter avec un fracas horrible & se résoudre en des tourbillons de poussière, que l'air refoulé par la chute des glaces soulevoit comme des nuages à une hauteur étonnante.

Observa-
toire, vue
magnifi-
que.

§. 1109. DERRIERE notre cabane étoit une petite chaîne de rocs élevée de 40 pieds au-dessus d'elle. Je me hâtai d'y monter, mes compagnons de voyage m'y suivirent bien vite, & nous jouîmes là d'un des plus beaux aspects que j'aie rencontrés dans les Alpes. Ces rochers dont la hauteur est de 1229 toises au-dessus du lac, & de 1422 au-dessus de la mer, sont taillés à pic du côté du nord-ouest. Là on voit sous ses pieds l'extrémité méridionale de la vallée de Chamouni, que l'on domine de près de 900 toises. Le reste de cette riante vallée se voit de-là en raccourci, & les hautes montagnes qui la bordent semblent former un cirque autour d'elle. Les hautes aiguilles vues de profil se subdivisent en une forêt de pyramides qui ferment l'enceinte de ce cirque, & qui semblent destinées à défendre l'entrée de cette charmante retraite, & à y conserver l'innocence & la paix. De ce côté, la vue s'étend jusques à la Gemmi, que l'on reconnoît à la double sommité qui

lui a donné son nom. Mais je n'entreprendrai point de détailler & de décrire l'immense entassement de montagnes que l'on découvre de cette sommité : qu'il me fuffise de dire qu'elle présente le spectacle le plus ravissant pour ceux qui sont sensibles à ce genre de beautés.

Je choisis cette sommité pour mon observatoire : je suspendis mon hygrometre & mon thermometre en plein air à un bâton qui les tenoit à l'ombre, (*Essais sur l'hygrometrie* §. 312.) tandis que debout sur le point le plus faillant du rocher, je mesurois avec mon électrometre le degré de l'électricité aérienne. Il est vrai que la bise froide qui régnoit alors, ne me permettoit pas de rester long-temps dans cette position, il falloit venir chercher une température plus douce à l'abri des rochers qui entouroient notre cabane; mais dès que je m'étois réchauffé, je remontois pour jouir de la vue & suivre à mes observations. Je les rapporterai dans un chapitre séparé.

§. 1110. J'eus le chagrin de ne pouvoir pas exécuter une expérience dont je m'étois promis beaucoup de plaisir : celle de la chaleur nécessaire pour faire bouillir l'eau à différentes hauteurs. Les physiciens

Expé-
rience à
laquelle
il fallut
renon-
cer.

connoissent les belles & profondes recherches de M. DE LUC sur ce sujet : leur précision & leur exactitude semblent ne laisser aucun doute sur les résultats ; cependant M. le Chevalier SCHUCKBURGH a cru trouver une loi différente. Il étoit intéressant de répéter ces expériences, sur-tout à des hauteurs où aucun physicien ne les avoit encore tentées. Depuis dix-huit mois, je demandois à M. PAUL un thermometre armé d'un micrometre & adapté à une bouilloire portative : mais le manque de tubes convenables, & les occupations multipliées de cet excellent artiste avoient tellement retardé l'exécution de cet appareil, qu'il ne se trouva prêt que la veille de mon départ. Cependant il paroissoit très-bien disposé, je l'essayai dans la nuit avant de partir ; je l'essayai encore avec succès à Bionnassay ; & j'espérois qu'il réussiroit également partout ; mais à la hauteur de la cabane, la lampe destinée à faire bouillir l'eau refusa de brûler. C'étoit une lampe construite sur le principe de celles qu'a inventées M. ARGAND, mais construite à la hâte & sur un mauvais modele : l'amadou qui lui servoit de mèche brûloit d'abord fort bien : mais bientôt cet amadou se changeoit en charbon & s'étei-

gnoit ensuite ; accident qui n'arrivoit point dans un air plus dense. Malheureusement l'appareil étoit disposé de manière qu'il étoit impossible d'y faire bouillir l'eau sur un feu de bois, le seul que j'eusse là en mon pouvoir. Après avoir donc inutilement tourmenté cet appareil de mille manières différentes, il fallut renoncer à cette expérience, ou la renvoyer du moins à un autre voyage.

§. II II. MAIS la beauté de la soirée Coucher
& la magnificence du spectacle que présenta du soleil.
le coucher du soleil depuis mon observatoire, vint me consoler de ce contre-temps. La vapeur du soir, qui comme une gaze légère, tempéroit l'éclat du soleil, & cachoit à demi l'immense étendue que nous avions sous nos pieds, formoit une ceinture du plus beau pourpre qui embrassoit toute la partie occidentale de l'horison ; tandis qu'au levant les neiges des bords du Mont-Blanc colorées par cette lumière, présentoient le plus grand & le plus singulier spectacle. A mesure que la vapeur descendoit en se condensant, cette ceinture devenoit plus étroite & plus colorée ; elle parut enfin d'un rouge de sang, & dans le même instant, de petits nuages qui s'élevoient au-dessus de ce cordon, lançoient une lumière d'une si grande vivacité,

qu'ils sembloient des astres ou des météores embrasés. Je retournai là, lorsque la nuit fut entièrement close ; le ciel étoit alors parfaitement pur & sans nuages, la vapeur ne se voyoit plus que dans le fond des vallées : les étoiles brillantes, mais dépouillées de toute espèce de scintillation, répandoient sur les sommités des montagnes une lueur extrêmement foible & pâle, mais qui suffisoit pourtant à faire distinguer les masses & les distances. Le repos & le profond silence qui régnoient dans cette vaste étendue, aggrandie encore par l'imagination, m'inspiroient une sorte de terreur ; il me sembloit que j'avois survécu seul à l'univers, & que je voyois son cadavre étendu sous mes pieds. Quelques tristes que soient des idées de ce genre, elles ont une sorte d'attrait auquel on a de la peine à résister. Je tournois plus fréquemment mes regards vers cette obscure solitude, que du côté du Mont-Blanc, dont les neiges brillantes & comme phosphoriques, donnoient encore l'idée du mouvement & de la vie. Mais la vivacité de l'air sur cette pointe isolée, me força bientôt à regagner la cabane.

Le moment le plus froid de la soirée fut $\frac{3}{4}$ d'heure après le coucher du soleil ; le ther-

momètre ne se soutenoit plus qu'à 2 degrés $\frac{1}{2}$ au-dessus de la congélation. Une heure après il monta d'un degré, & d'un autre degré dans la nuit. Cependant le feu nous fit grand plaisir : nous aurions même eu de la peine à nous en passer.

§. III 2. MAIS cette cabane , cet asyle Descrip-
tion de la
cabane.
si intéressant pour nous, mérite bien d'être décrit. Sa largeur étoit d'environ 8 pieds, sa longueur de 7 & sa hauteur de 4. Elle étoit fermée par trois murs, & le rocher contre lequel elle étoit appliquée tenoit lieu du quatrième. Des pierres plates, posées sans ciment les unes sur les autres, formoient ces murs; & des pierres semblables soutenues par trois ou quatre branches de sapin composoient le toit. Une ouverture de trois pieds en quarré, ménagée dans le mur formoit l'entrée. Deux paillasses posées sur la terre étoient nos lits, & un parasol ouvert appliqué contre l'entrée tenoit lieu tout à la fois de porte & de rideaux. M. BOURRIT, & son fils encore plus que lui, furent un peu incommodés par la rareté de l'air; ils digérèrent mal leur dîné & ne purent point souper. Pour moi, que l'air rare n'incommode point quand je ne fais dans cet air aucun exercice violent, je passai

là une excellente nuit ; ou je dormois d'un sommeil léger & tranquille , ou j'avois des idées si douces & si riantes , que je regrettois de m'endormir. Lorsque le parasol n'étoit pas devant la porte , je voyois de mon lit les neiges , les glaces , & les rochers situés au-dessous de notre cabane ; & le lever de la lune donna à cet aspect la plus singulière apparence. Nos guides passèrent la nuit , les uns blottis dans des trous de rochers , d'autres enveloppés de manteaux & de couvertures , d'autres enfin veillèrent auprès d'un petit feu , qu'ils entretenrent avec une partie du bois que nous avions porté.

Lever du
soleil.
Départ.

§. III 3. COMME M. BOURRIT avoit éprouvé l'année précédente dans la même saison & dans le même lieu , un froid insupportable au lever du soleil , il fut décidé que nous ne partirions qu'après six heures. Mais dès que le jour commença à poindre , je montai à mon observatoire & j'attendis là le lever du soleil. Je trouvai la vue toujours belle , moins singulière pourtant qu'au soleil couchant ; les vapeurs moins condensées ne formoient pas à l'horison un cordon aussi distinct & aussi vivement coloré ; mais en revanche j'y observai un singulier phénomène. C'étoient des rayons d'un beau

pourpre , qui partoient de l'horison , au couchant , précisément à l'opposite du soleil. Ce n'étoient pas des nuages , mais une espece de vapeur rare & homogène ; ces rayons au nombre de six , avoient leur centre peu au-dessous de l'horison , & s'étendoient à dix ou douze degrés de ce centre.

Nous prîmes la précaution de manger un potage chaud pour nous prémunir contre le froid ; nous fîmes ensuite entre nos guides une égale répartition , des vivres , des habillemens de précaution , & de mes instrumens , & nous partîmes ainsi à six heures & un quart avec la plus grande espérance de succès.

§. III 4. POUR bien juger de notre route , il faut jeter les yeux sur la vignette , pag. I & sur la planche VI. Elevés comme nous l'étions , de 1422 toises au-dessus de la mer ; il nous restoit environ 1000 toises à monter pour atteindre la cime du Mont-Blanc ; en effet , les mesures les plus exactes donnent à cette cime 2426 toises au-dessus de la Méditerranée. De ces 1000 toises , nous devions en faire environ 600 sur les rocs de l'aiguille du Gouté & le reste sur les neiges.

Idée pré-
cise de
notre
route.

CETTE aiguille ou haute montagne , vue

410 TENTATIVES POUR PARVENIR

des environs de Geneve, se présente sous une forme arrondie, droit en avant & au-dessous de la plus haute cime du Mont-Blanc. Les arrêtes de rocher qui en descendent paroissent comme des fillons noirâtres. On peut les distinguer dans la vignette qui est au commencement de ce volume ; elle représente le Mont-Blanc tel qu'on le voit des environs de Genève. De notre cabane, nous voyions bien cette aiguille sous le même aspect ; mais comme nous en étions très-proches, elle nous cachoit le haut du Mont-Blanc ; nous ne voyions que le ciel au-dessus de ses rochers comme on le voit sous la lettre A dans la planche VI^e qui représente l'aiguille du Gouté, vue de notre cabane.

On reconnoît dans cette même planche, que la pente de cette montagne n'est pas continue dans un seul & même plan : à-peu-près au tiers de sa hauteur, on trouve un plateau couvert d'un glacier presque horizontal, & il faut traverser ce glacier pour arriver au pied de la pente qui descend directement du haut de l'aiguille. Nous avons nommé *base de l'aiguille*, la partie inférieure & faillante de l'aiguille qui est couronnée par ce plateau. Pour monter de notre cabane

sur cette base, nous devions gravir une arrête qui correspond à l'intervalle des lettres D & H, & de-là monter sur la cime de l'aiguille par une des arrêtes de la face de l'aiguille au-dessous de H. A droite & à gauche de ces arrêtes sont des pentes extrêmement rapides, creusées par les avalanches. On donne à ces ravines ou pentes creusées par les neiges le nom de *couloir*. Ces couloirs de l'aiguille du Gouté sont remplis de glaces, recouvertes par des neiges, dures le matin, mais qui se ramollissent dans le jour par l'action du soleil. La rapidité de ces couloirs est si grande qu'il est impossible de les monter ni de les descendre, & même si l'on s'y laissoit tomber, il seroit bien difficile de se retenir: on glisseroit, ou on rouleroit jusques au bas de la montagne.

CETTE pente par laquelle nous devions monter, vue en face de Geneve, & même de notre cabane, paroît coupée à pic & absolument inaccessible: cependant nos guides affuroient que de près toutes les difficultés s'évanouissoient; on avoit même poussé l'exagération jusques à dire, que la montée que nous avions faite en venant de Bionnassay à la cabane étoit plus difficile &

Aiguille
du Gouté.

412 TENTATIVES POUR PARVENIR

plus périlleuse que ce qui nous restoit à faire pour atteindre la cime du Mont-Blanc. On conçoit donc comment nous partîmes remplis de courage & d'espérance.

Montée
à la base
de l'ai-
guille.

§. IIII⁵. Nous commençâmes par traverser un glacier peu incliné, qui nous séparoit de la base de l'aiguille, & nous arrivâmes en vingt minutes aux premiers rochers de l'arrête par laquelle nous devions monter sur cette base. Cette arrête est assez rapide, & les rocs brisés ou défunis dont elle est composée ne présentent pas une route bien commode. Cependant nous la montâmes très-gaiement dans une heure & quelques minutes : la température étoit telle que nous pouvions la desirer : l'air, entre 3 & 4 degrés au-dessus de la congélation, ne paroïssoit froid qu'au point où il le falloit pour qu'on ne s'échauffât pas trop en montant : nous jouissions du plaisir si vif & si encourageant de sentir tous nos progrès par l'abaissement progressif des cimes, qui d'abord nous avoient paru plus élevées que nous. J'eus un mouvement de joie très-vif, & qui paroitra peut-être puérile, lorsqu'après avoir monté pendant vingt-cinq minutes, je parvins à découvrir le lac de Geneve ; c'étoit la première fois que je m'étois assez élevé

sur les bords du Mont-Blanc pour parvenir à l'apercevoir. J'eus aussi le plaisir de trouver là deux jolies plantes ; *aretia alpina* & *aretia helvetica*. Cette dernière est extrêmement rare dans les Alpes de la Savoie. Quand nous eûmes atteint le haut de l'arrête de pierres, il fallut grimper une pente de neige un peu roide pour arriver sur le glacier qui forme le plateau de la base de l'aiguille ; & là pour la première fois nous nous aidâmes de la main de nos guides, toujours empressés à nous offrir leur appui. Il étoit près de 7 heures $\frac{3}{4}$ quand nous fûmes sur ce plateau ; nous nous étions flattés d'y arriver plutôt, & comme nous savions que ce n'étoit qu'une petite partie de la totalité de notre entreprise, je crus ne devoir point m'arrêter à observer le baromètre.

Nous tirâmes donc droit au pied de l'aiguille, & nous étions sur le point de l'atteindre, lorsque nous vîmes avec beaucoup de surprise un homme qui n'étoit point de notre troupe, monter au-devant de nous du côté du glacier de Bionnassay. Mais cette surprise se changea en un cri de joie de toute la caravane, quand on reconnut cet homme pour CUIDET, ce brave homme qui l'année précédente avoit accompagné

414 TENTATIVES POUR PARVENIR

M. BOURRIT & étoit allé avec Marie COUTET, presque jusques à la cime du Mont-Blanc : il n'étoit pas chez lui quand nous l'avions fait demander, il ne s'étoit mis en marche que très-tard dans la soirée précédente, avoit monté la montagne dans la nuit, & étoit venu, par le plus court, croiser la route qu'il favoit que nous devions suivre. Les guides les plus chargés se hâtèrent de lui donner son contingent du bagage, & il prit gaiement sa place dans notre ligne.

Passage
d'un
grand
couloir.

§. 1116. LE glacier que nous traversions va aboutir à une des arrêtes de l'aiguille du Gouté qui est impraticable par sa rapidité. Cette arrête est séparée de celle que nous devions suivre par un de ces couloirs rapides dont j'ai déjà parlé : il fallut traverser ce couloir : la neige qui le couvroit étoit encore gelée & très-dure ; mais heureusement COUTET & GERVAIS, qui y étoient venus la veille dans l'après-midi, avoient trouvé cette neige ramollie par le soleil, & y avoient marqué de bons pas dans lesquels nous mettions nos pieds. Ces traversées sont ce que je redoute le plus : si le pied vous manque, vous avez peu d'espérance de vous retenir ; au lieu que quand on

monte ou qu'on descend directement, si l'on tombe il est plus facile de s'arrêter. CUIDET vouloit passer au-dessous de nous au cas que le pied nous manquât; mais comme la pente étoit encore plus rapide là où il devoit passer, nous nous opposâmes à son dessein, & nous suivîmes la méthode que j'avois employée en descendant le glacier de l'aiguille du Midi, §. 675. Chacun de nous se plaça entre deux guides qui tenoient fermement les deux extrémités d'un de leurs grands bâtons; ce bâton formoit du côté du précipice une espece de barriere sur laquelle nous nous appuyons; cette barriere avançoit avec nous, assuroit parfaitement notre marche, & nous préservoit de toute espece de danger.

§. 1117. APRÈS avoir traversé ce couloir, nous atteignîmes l'arrête de rocher que nous devions gravir, & c'est ici que notre tâche commença à devenir pénible. Nous trouvâmes cette arrête incomparablement plus rapide que celle qui nous avoit conduits sur la base de l'aiguille, les rochers qui la composent sont encore plus incohérens : entièrement désunis par les injures de l'air, tantôt ils s'ébouloient sous nos pieds, tantôt ils nous restoient à la main quand nous

Arrête
difficile à
monter.

voulions nous y cramponner ; souvent ne sachant où m'accrocher , j'étois réduit à saisir le bas de la jambe du guide qui me précédait : la montée étoit en quelques endroits si rapide que cette jambe se trouvoit au niveau de ma tête. Pour surcroît de peine , des neiges tombées deux jours auparavant remplissoient les interstices des rochers , & masquoient des neiges dures , ou des glaces qui se trouvoient çà & là sous nos pas. Souvent le milieu de l'arrête devenoit absolument inaccessible , & nous étions alors obligés de passer le long des dangereux couloirs dont elle étoit bordée ; d'autres fois les rocs souffroient des interruptions , & il falloit traverser des neiges qui couvroient des pentes extrêmement rapides. Tous ces obstacles augmentoient graduellement à mesure que nous approchions de la cime de l'aiguille. Enfin , après cinq heures de montée , dont trois dans cette fatigante arrête , Pierre BALMAT qui me précédait , voyant que non-seulement la pente devenoit continuellement plus rapide , mais encore que nous trouvions à chaque pas une plus grande quantité de neige nouvelle , me proposa de m'asseoir un moment pendant qu'il iroit en avant examiner ce qui nous restoit à faire.

J'y

J'y consentis d'autant plus volontiers que je ne m'étois pas encore assis depuis notre départ ; j'avois quelquefois repris haleine , mais toujours debout , appuyé sur mon bâton. A mesure qu'il avançoit , il nous crioit de l'attendre & de ne pas nous engager plus avant , jusqu'à ce qu'il fût de retour. Il revint au bout d'une heure , & nous rapporta qu'au-dessus de nous la quantité de neige nouvelle étoit si grande , que nous ne pourrions point atteindre la cime de ces rochers sans des dangers & une fatigue extrêmes , & que là nous serions forcés de nous arrêter , parce que le haut de la montagne , au-delà des rochers , étoit couvert d'un pied & demi de neige tendre , dans laquelle il étoit impossible d'avancer. Ses guêtres , couvertes de neige jusques au-dessus du genou , attestoient la vérité de ce rapport , & la quantité de neige que nous voyions autour de nous auroit suffi pour le prouver. En conséquence nous prîmes unanimement , quoi qu'avec bien du regret , le parti de ne pas aller plus avant.

§. 1118. Le barometre que j'avois mis Point le en expérience pendant cette halte , ne se ^{plus éle-} soutenoit qu'à 18 pouces , 1 ligne , 14 ^{vé de ce} fei- voyage. ziemes , & le thermometre à l'ombre à $2 \frac{1}{2}$.

418 TENTATIVES POUR PARVENIR

Dans le même moment , le barometre , observé à Geneve par M. PIETET , à 114 pieds au-dessus du lac , se soutenoit à 26 ponces , 11 lignes , 31 trente-deuxiemes , & le thermometre en plein air , à 14, 3 de REAUMUR. Cette observation , calculée par les logarithmes , sans égard à la température de l'air , donneroit 1935 toises au-dessus de la mer. Si l'on a égard à cette température , en suivant la formule de M. DE LUC , il faut en retrancher 72 toises. Mais si l'on adopte les principes des Physiciens qui ont travaillé à perfectionner la méthode de M. DE LUC , on fera une diminution beaucoup moins considérable. Car , d'après M. le Chevalier SCHUCKBURGH , on ne retranchera que 30 toises , & suivant M. TREMBLEY (1) ,

(1) Le mémoire de M. le Chevalier Schuckburgh est contenu dans le LXVII^e. Vol. des Transact. Philosoph. Quant à celui de M. Trembley , comme il n'a été imprimé nulle part , je l'ai prié de me permettre de l'insérer à la fin de ce volume. C'est un sujet si étroitement lié avec ceux qui en font l'objet , que la plupart de mes lecteurs seront charmés de les trouver réunis. C'est d'après les principes établis dans ce mémoire , que j'ai calculé les hauteurs des lieux dont il est fait mention dans ce chapitre. J'ai aussi augmenté , dans la même proportion , la hauteur de notre lac au-dessus de la Méditerranée. M. de Luc , d'après des observations barométriques , calculées suivant sa formule , avoit estimé cette hauteur à 187 toises 4 pieds. Or , d'après celle de M. Trembley , elle doit être de

On n'en retranchera que 28 , & ainsi la hauteur du lieu où nous nous arrêtaâmes demeurera de 1907 toises au-dessus de la mer. Quoique je ne pusse pas faire ces calculs sur le lieu même , puisque je ne connoissois pas la hauteur du barometre dans la plaine , je vis bien que nous devions être à-peu-près à 1900 toises ; je le dis à mes compagnons de voyage ; & dans le chagrin que nous cauâoit le succès incomplet de notre entreprise , ce fut une consolation d'être montés plus haut qu'aucun observateur connu ne fût monté avant nous en Europe.

J'OBSERVAI l'hygrometre , l'électrometre , la structure des rochers qui nous entourâient ; je recueillis divers échantillons de ces mêmes rochers ; nous admirâmes l'étendue immense de l'aspect qui se présentâoit à nous : du côté du sud-ouest nous voyions couler l'Isere fort au-dessus de Chambéri , & notre vue remontoit au nord-est jusqu'à la Gemmi ; & dans ce demi cercle , dont le diametre est de 50 lieues , nous plongeons par-dessus les plus

193 toises ; & en général la formule de M. Trembley augmente de 27 milliemes , ou plus exactement de 27343 millioniemes , les hauteurs calculées suivant la formule de M. De Luc.

hautes montagnes ; nous voyions notre lac sur la gauche du Môle ; & sur la droite des montagnes d'Abondance. Le Jura seul terminoit notre horison au nord-ouest ; car on le voyoit même par-dessus la cime du Buet , qui étoit à plus de 270 toises au-dessous de nos pieds.

Retour à
la cabane.

§. 1119. CEPENDANT nos guides nous pressoient de partir. Quoique le thermometre à l'ombre ne se soutînt qu'à 2,5 , & que l'action immédiate des rayons du soleil ne le fît monter qu'à 4,7 , cependant ce même soleil nous paroissoit très-ardent , & quand nous étions immobiles, nous ne pouvions presque pas le supporter sans le secours d'un parasol (1). Cela faisoit craindre à nos guides que les neiges nouvelles , à demi-fondues par ses rayons , n'augmentassent encore la difficulté de la descente. On fait que les mauvais pas sont plus difficiles & plus dangereux à descendre qu'à monter , & nous en avions franchi de bien mauvais en montant. Cependant en marchant avec prudence & en nous faisant soutenir par nos guides ,

(1) Je tâcherai d'expliquer , §. 1124 , ce singulier contraste entre la vive sensation que ces rayons produisoient sur nos corps , & leur peu d'effet sur le thermometre.

dont la force & le courage étoient également admirables , (I) nous revînmes sans aucun accident sur le plateau de la base de l'aiguille du Gouté.

COMME je n'étois plus pressé par le temps , j'observai le barometre au bord de la pente du glacier du côté du lac , & sa hauteur comparée , suivant la méthode de M. DE LUC avec celle qu'il avoit alors à Geneve , donne à ce plateau 1410 toises au-dessus de notre lac , ou 1597 au-dessus de la mer ; ce qui fait environ 19 toises de

Hauteur
du pla-
teau de
la base
de l'ai-
guille.

(2) Pour donner une idée du jarret de ces guides , je rapporterai ce que l'un d'entr'eux fit sous nos yeux dans cette course. Le soir en arrivant à la cabane , nous vîmes que nous n'avions pas pris assez de vivres. Un des hommes , qui étoient montés avec nous , offrit d'aller en chercher à Bionnay , & promit d'être de retour à la pointe du jour : il tint parole , & marcha ainsi pendant toute la nuit. Le matin il monta avec nous , & retourna le même jour coucher dans son village. Il monta donc deux fois de Bionnay à la cabane , c'est-à-dire , plus de 1800 toises , & une fois de la cabane à l'aiguille du Gouté , ce qui fait encore 500 toises. Il monta donc en tout 2300 toises & les redescendit dans l'espace de 36 heures , & cela toujours chargé & sans prendre presque aucun repos. Ces mêmes montagnards nous surpassent par leur adresse dans les rochers , & par la force de leur tête au bord des précipices , autant que par celle de leur jarret. Ce ne sera donc pas à Chamonix que des gens élevés dans les villes pourront se vanter d'avoir devancé tous les guides , & d'être allés dans des lieux inaccessibles pour eux.

plus que la cime du Buet. Ce fut encore une satisfaction pour moi d'avoir trouvé là un poste commode pour diverses expériences, plus élevé que le Buet, & d'un accès beaucoup plus facile. Cette même élévation calculée suivant la formule de M. TREMBLEY seroit de 1444 toises au-dessus du lac & de 1637 au-dessus de la mer.

DE-LA je redescendis à la cabane, fort lentement & en observant à loisir les rochers sur lesquels je passai. En y arrivant je trouvai MM. BOURRIT, qui m'avoient devancé, & qui étoient si peu fatigués de cette journée, qu'ils se disposoient à descendre au village de Bionnassay. Cela étoit d'autant plus étonnant que M. BOURRIT le fils avoit été malade la veille & indisposé pendant toute la nuit; & M. BOURRIT le père, toujours préoccupé par la crainte du froid qu'il avoit éprouvé l'année précédente, avoit monté & descendu la montagne avec des souliers fourrés, dans lesquels son pied n'avoit aucune stabilité, ce qui rendit cette course beaucoup plus fatigante pour lui.

Seconde
nuit &
observa-
tions à la
cabane.

§. 1120. POUR moi, je m'étois si bien trouvé la nuit précédente dans la cabane, que je résolus d'y passer encore celle-ci; soit pour continuer mes observations météorolo-

giques , soit pour observer encore en descendant la nature & la structure de la montagne , ce que je n'aurois point pu faire , si j'étois parti le même jour ; car la nuit vint avant que MM. BOURRIT eussent fait la moitié de la descente.

D'ABORD après leur départ , j'allai replacer mes instrumens sur ce rocher que je nommois mon observatoire , j'y jouis encore du magnifique spectacle du coucher du soleil ; & après une très-bonne nuit dans la cabane , je fis encore le matin des observations météorologiques : je comparai avec un excellent niveau à bulle d'air , l'élévation de ce rocher avec celle des montagnes qui paroissent l'égaliser à-peu-près en hauteur (1).

(1) Le fil de mon niveau rasoit le sommet de la montagne d'Anterne , de la Dent de Morcle & des Tours d'Aï ; il dépassoit un peu la haute cime percée au-dessus du Reposoir , §. 285 ; il laissoit sensiblement au-dessous de lui les montagnes d'Abondance , l'aiguille de Varens vis-à-vis de Sallenche , la Tournette & toutes les montagnes des environs du lac d'Annecy. En revanche il étoit plus bas que toutes les aiguilles de Chamonix , excepté celle du Bréven ; plus bas que le Buet , que l'aiguille du midi au-dessus de St. Maurice & que les Diablerets ; plus bas aussi , mais de très-peu , que les cornes de la Gemmi. Au reste , on comprend que dans des coups de niveau qui portent sur des objets aussi éloignés , il faut avoir égard à l'arrondissement de la terre , ou à l'abaissement du niveau vrai au-dessous de l'apparent.

Je redescendis ensuite lentement en ramassant des pierres ; & je m'arrêtai long-temps à observer celles que charie le glacier de Bionnassay. On y trouve toutes celles dont est composée l'aiguille du Gouté. J'allai dîner à Bionnay, & de-là à cheval coucher à Sallenche.

Si l'on vouloit tenter de nouveau cette route, je crois qu'il faudroit faire construire la cabane où l'on iroit dormir, à 200 toises au moins au-dessus de la nôtre, c'est-à-dire, au pied des rocs de l'aiguille même du Gouté. On attaqueroit ainsi ces rochers escarpés avec toutes les forces que peut donner une nuit de repos, & dans le moment le plus frais de la journée. Je crois aussi que quelques guides envoyés là deux ou trois jours à l'avance, pourroient pratiquer quelques escaliers dans les pentes les plus rapides, & choisir au moins les passages les plus faciles : car souvent nos guides, presque aussi étrangers que nous dans ces deserts, étoient partagés dans leurs avis sur la route que nous devions prendre ; & il n'est rien moins que certain que nous ayons toujours pris la meilleure. Mais quelques moyens que l'on imagine pour faciliter cette entreprise, toujours fera-t-il vrai qu'il ne

faut s'y hasarder que dans une année où il y aura peu de neige, par un temps parfaitement assuré, avec un excellent jarret, & une tête bien accoutumée à envifager les précipices.

CHAPITRE LIII.

Observations de météorologie faites au pied du Mont-Blanc.

§. 1121. LA table fuivante expose la suite de ces observations. Je voudrois qu'elles eussent été plus nombreuses : mais, ce n'étoit pas mon objet principal ; & d'ailleurs, soit la brieveté du temps, soit la fatigue, soit une espece d'insouciance que produit la rareté de l'air, il est de fait que dans ces voyages on fait toujours beaucoup moins d'ouvrage qu'on ne se l'étoit proposé.

Explica-
tion de
la table.

LES hauteurs du barometre font en pouces, lignes & 160^{es}. de ligne. Elles font réduites, fuivant la méthode de M. DE LUC à celle qui auroit eu lieu, si le mercure renfermé dans le barometre avoit été constamment à la température de 10 degrés. Celles du thermometre font exprimées en

426 OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

degrés & dixièmes de degrés de REAUMUR : toutes , excepté la dixième ont été faites à l'ombre. L'hygrometre est celui que j'ai décrit dans mes essais sur l'hygrométrie. L'électrometre a été décrit dans le Chapitre XXVIII de ce volume ; je l'observois à la hauteur de l'œil , § 793. Les hauteurs au-dessus de la mer sont exprimées en toises , & calculées suivant les principes de M. TREMBLEY , qu'on trouvera développés dans son mémoire imprimé à la fin de ce volume.

M. PICTET avoit eu la complaisance de se charger de faire à Geneve des observations correspondantes ; mais il fut si malade pendant ce temps-là , qu'il ne put ni les répéter fréquemment , ni sortir pour observer l'électrometre. J'ai rapporté celles que sa santé lui permit de faire.

Différence entre les mesures données par le barometre. §. 1122. Les observations du barometre présentent un fait assez remarquable. La troisième , calculée suivant la formule de M. TREMBLEY , donne à notre cabane une élévation de 1220,32 toises au-dessus du cabinet dans lequel M. PICTET faisoit l'observation correspondante ; tandis que la 12^{me} , calculée suivant la même formule , ne donne à cette même cabane que 1199,093 ; ce qui fait une différence de 21,227 toises.

MONT-BLANC.

- | | |
|----|--|
| 1 | couvert; vent de sud-ouest; nuages à 300 toises. |
| 2 | son; zénith clair; vent de nord-est foible. |
| 3 | et; horison pourpre; superbe spectacle; même vent. |
| 4 | ag autour de l'horison: même vent. |
| 5 | clair & calme. |
| 6 | teux; rayons pourprés à l'ouest; calme. |
| 7 | etit nuage à l'horison; un peu de vapeur; nord-est foible. |
| 8 | |
| 9 | ais vent de sud-ouest foible. |
| 10 | |
| 11 | ides de nuages; soleil; vapeur; nord-est foible. |
| 12 | |

TES A GENEVE.

N^{os}. J^{rs}

2	1
3	.
7	.
9	1
10	.
12	1

(*) La première me paroît mériter plus de confiance; j'ai cep

Geneve de 16, 2 à 11; tandis qu'au pied du

ce qui fait une différence de 21,227 tonnes.

Si l'on faisoit le calcul suivant la méthode de M. DE LUC, on auroit un écart à-peu-près aussi grand ; savoir de 19,355, mais cette différence mérite peu d'attention.

CE qu'il y a de remarquable ici, c'est que la simple différence des logarithmes donne des résultats beaucoup plus rapprochés l'un de l'autre ; leur différence n'est que de 7,309. La correction employée pour la chaleur de l'air augmente donc ici l'erreur, bien loin de la diminuer. J'ai déjà observé d'autres fois ce même phénomène. (*Essais sur l'hygrométrie* §. 343.) Cela doit arriver fréquemment, lorsque deux stations sont à une grande distance horizontale l'une de l'autre ; car alors, il n'est que très-peu probable, que la moyenne entre les thermomètres observés dans les deux stations, exprime la chaleur moyenne des colonnes d'air qui pesent sur les deux baromètres. En effet, les variations de la chaleur tiennent souvent à des causes purement locales, qui ne s'étendent point à d'aussi grandes distances ; & l'on en voit encore ici la preuve. Dans l'intervalle qui s'écoula entre la 3^e. & la 9^e. observation, le thermomètre baissa à Geneve de 16, 2 à 11 ; tandis qu'au pied du

428 OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

Mont-Blanc , il monta au contraire de 3,5 à 3,7.

QUANT aux variations du barometre , il paroît qu'elles sont uniformes , ou à-peu-près telles , à de plus grandes distances ; d'où il suit , que les anomalies qui en résultent sont beaucoup moins considérables que celles qui naissent de la chaleur. Aussi , lorsque j'ai séjourné dans des endroits éloignés de Geneve , où j'observois fréquemment le barometre , & qu'ensuite je voulois calculer la hauteur relative des deux lieux , en comparant les observations correspondantes , je trouvois souvent de plus grands écarts entre mes résultats , lorsque j'employois la correction de la chaleur , que quand je m'en tenois à la simple différence des logarithmes.

Recher-
ches à
faire sur
les va-
riations
du baro-
metre.

§. 1123. UNE recherche bien importante à faire pour la perfection de la mesure des hauteurs par le barometre , seroit celle de la loi , suivant laquelle les variations du barometre diminuent dans les couches supérieures de l'athmosphère. Que dans des lieux assez élevés pour que la hauteur moyenne du barometre n'y soit que les $\frac{7}{8}$ ou les $\frac{3}{4}$ de ce qu'elle est au bord de la mer , les variations auxquelles cette hauteur est sujette ne soient que les $\frac{7}{8}$ ou les $\frac{3}{4}$ de ce qu'elles sont

au bord de la mer, c'est ce que l'on auroit pu naturellement présumer : mais l'expérience a prouvé que ces variations diminuent beaucoup plus que dans ce rapport. A Quito , par exemple , le barometre ne varie que d'une ligne ; quoiqu'au bord de la mer , sous le même climat , il varie de 3 lignes. *Bouguer , Voyage au Pérou , pag. XXXIX.* Or , la hauteur totale du barometre n'étant que d'un quart plus petite à Quito qu'au bord de la mer , la variation n'auroit dû être plus petite que d'un quart ; elle auroit donc dû aller à 2 lignes $\frac{1}{4}$ tandis qu'elle ne va qu'à une seule ligne. Le célèbre DANIEL BERNOULLI a comparé de même les observations faites sur le St. Gothard , avec celles que l'on faisoit dans le même temps à Zurich , & il a vu aussi que les variations du barometre sur la montagne étoient plus petites qu'en raison de la hauteur de la colonne de mercure. C'est même cette considération qui engagea ce grand mathématicien , à supposer que les variations du barometre étoient produites en partie par des exhalaisons qui ne s'élevoient point à une hauteur aussi grande que celle du S. Gothard. *Acta Helvetica T. I & II.* Enfin M. LAMBERT a reconnu que les variations

430 OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

du barometre observées à Coire dans les Grisons, à 1700 pieds au-dessus de la surface de la mer, n'étoient que les deux tiers de celles que l'on observe au bord de la mer. Cependant la hauteur moyenne du barometre n'étoit à Coire que d'un 14^e. plus petite. *Acta Helvetica. T. III. pag. 354.*

Ce fait étant donc bien constaté & bien connu, il est fort extraordinaire que l'on n'ait point encore songé à son influence sur la mesure des hauteurs par le barometre.

Pour rendre cette influence sensible, même à ceux de mes lecteurs qui sont les moins accoutumés à des calculs de ce genre, j'entrerai dans quelques détails. Supposons que la méthode qu'on emploie pour calculer les hauteurs, donne des résultats vrais lorsque le barometre est dans la plaine à une certaine élévation, cette méthode donnera également les hauteurs vraies, lorsque le barometre aura haussé ou baissé d'une quantité quelconque, pourvu qu'il ait en même temps varié sur la montagne d'une quantité proportionnelle. Considérons une plaine comme celle de Geneve, où la hauteur moyenne du barometre est environ de 27 pouces, & une montagne comme l'aiguille du Gouté où sa hauteur est plus petite

d'un tiers, c'est-à-dire, de 18 pouces. La différence des logarithmes de 27 pouces & de 18 pouces réduite en seizièmes de ligne, ou des nombres 5184 & 3456 donnera en toises & en décimales 1760,913 : qu'en suite le barometre baisse à Geneve d'un pouce ; s'il subit sur la montagne une variation proportionnelle, c'est-à-dire, des $\frac{2}{3}$ d'un pouce ou de 8 lignes, la différence des logarithmes de ces hauteurs réduites en 16^{es}. de lignes ou des nombres 4992 & 3328 sera encore exactement la même, savoir 1760,913. Cette vérité découle immédiatement de la propriété fondamentale des logarithmes. Mais si la variation n'est pas sur la montagne les $\frac{2}{3}$ de ce qu'elle est dans la plaine, qu'elle soit seulement le $\frac{1}{3}$ ou la $\frac{1}{2}$, la différence des logarithmes ne fera plus la même, elle donnera la hauteur plus petite. C'est précisément ce qui a produit la différence qui se trouve entre le résultat de la 3^e. observation & celui de la 12^e. Dans l'intervalle de ces deux observations, le barometre baissa à Genève de 2 lignes $\frac{25}{160}$, tandis qu'à notre cabane, il ne baissa que de 1 $\frac{90}{160}$ & c'est pour cela que la 12^e. observation donne une hauteur de 51 toises $\frac{1}{3}$ moins grande que la 3^e., car s'il avoit baissé sur la

432 OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

montagne de $\frac{297}{160}$ de lignes, qui est la quatrième proportionnelle à 5196,5; 3914, & 395, les logarithmes auroient donné dans les deux cas le même résultat. Si au contraire le barometre avoit monté dans la plaine entre les deux observations, & qu'il n'eût pas monté d'une quantité proportionnelle sur la montagne, la seconde observation calculée par les logarithmes auroit donné une hauteur plus grande que la première.

Si donc on vouloit donner à la *mesure barométrique simple*, comme l'appelle M. TREMBLEY, c'est-à-dire, à celle qui ne considère que la différence des logarithmes, toute la perfection dont elle est susceptible, il faudroit premierement déterminer par l'expérience la hauteur à laquelle le barometre doit être dans la plaine, pour que la différence des logarithmes donne la vraie élévation des lieux; & il faudroit ensuite déterminer la progression, suivant laquelle les hauteurs observées sur la montagne devroient être augmentées ou diminuées, lorsque le barometre de la plaine s'écarteroit plus ou moins de cette moyenne.

J'AI été curieux de vérifier ce principe sur d'autres observations. Pour cet effet, j'ai comparé entr'elles les nombreuses observations
du

du barometre faites par M. DE LUC sur la montagne de Salève, dans 15 stations différentes. J'ai pris arbitrairement le terme de 27 pouces, comme une hauteur moyenne; & pour chacune de ces 15 stations j'ai mis d'un côté toutes les observations faites quand le barometre étoit dans la plaine au-dessous de 27 pouces, de l'autre toutes celles où il étoit à 27 pouces ou au-dessus, & j'ai additionné pour chaque station la simple différence des logarithmes, sans avoir aucun égard à la chaleur de l'air. Cette comparaison m'a fait voir, que dans les huit stations inférieures, c'est-à-dire, depuis la hauteur de 216 pieds jusques à celle de 1800 inclusivement, les observations faites, lorsque le barometre étoit dans la plaine au-dessous de 27 pouces, donnoient à très-peu-près les mêmes hauteurs que celles où il avoit été au-dessus. En effet, dans ces 8 stations, il y en a 4 où la premiere classe donne des résultats plus grands, & 4 où elle les donne plus petits. En tout cependant la premiere classe donne 29 pieds de plus. Mais dans les 7 stations supérieures, c'est-à-dire, depuis la hauteur de 1965 pieds, jusques à celle de 2927, il n'y en a qu'une seule où les observations faites quand le barometre étoit

434 OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

au-dessous de 27 pouces ne donnent pas des hauteurs plus petites ; dans les 6 autres , la seconde classe a une prépondérance considérable , savoir de 323 pieds sur 17460 ; ce qui fait environ 191 dix millièmes.

IL suit évidemment de-là , que dans une couche d'air élevée de deux à trois mille pieds au-dessus de la plaine qui lui sert de base , les variations du barometre ont été proportionnellement moins grandes qu'à la surface de cette plaine. M. DE LUC s'étoit bien apperçu de quelques irrégularités dans les variations correspondantes ; il avoit même classé & calculé les hauteurs obtenues dans les différentes élévations du barometre sédentaire ; mais il a impliqué tous ces calculs de sa correction pour la chaleur de l'air , & il n'a point cherché à séparer l'effet de cette chaleur de celui des simples différences des variations ; il ne dit même nulle part qu'il se soit proposé de rechercher la loi de la diminution des variations du barometre , dans les couches élevées de l'atmosphère ; il n'a cherché d'autre correction que celles de la chaleur & de l'humidité ; & cependant il est possible que la loi des variations soit en partie indépendante de ces deux-là , & qu'elle exige des corrections d'un genre absolument

différent ; comme , par exemple , d'ajouter à la différence des logarithmes ou d'en retrancher quelque fonction de la hauteur absolue du barometre de la plaine.

Ce n'est que par des observations semblables à celles de M. DE LUC , & répétées à différentes hauteurs dans les états les plus différens de l'athmosphère , que l'on parviendra à déterminer la loi que suivent ces variations. M. PICTET avoit entrepris une suite d'observations relatives à cet objet , & il est bien à souhaiter qu'il les continue. C'est en effet un des problèmes les plus intéressans de la météorologie. Sa solution ne serviroit pas seulement à perfectionner la mesure des hauteurs ; elle nous éclaireroit encore sur la nature des causes des variations du barometre , en nous faisant connoître la hauteur à laquelle s'étend l'influence de ces causes. Cette même solution nous apprendroit aussi , jusques à quel point est vrai ce qu'a cru BERNOULLI , qu'il y a des exhalaisons capables de comprimer l'athmosphère , & qui demeurent toujours renfermées dans les couches inférieures. Et si l'existence de ces exhalaisons étoit une fois constatée , nous serions acheminés à savoir si elles sont élastiques ou non ; si leur élasticité est

436 OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

constante ou variable , & au cas qu'elles ne soient pas élastiques , nous apprendrions peut-être jusques à quel point elles modifient la regle de MARIOTTE , que *les condensations de l'air suivent le rapport des poids qui le compriment* ; loi sur laquelle est fondée la mesure des hauteurs par le barometre. Lorsque l'on considere à quel point nous sommes éloignés d'avoir résolu un problème aussi compliqué , on ne peut pas se dispenser de conclure avec M. TREMBLEY ; *qu'il n'est pas encore temps de construire des échelles & des tables* ; mais qu'il faut continuer d'interroger la nature par des observations exactes & multipliées.

Observations sur le thermometre

§. 1124. ON aura peut-être remarqué dans la table des observations , combien peu le thermometre a varié pendant les 39 heures que j'ai passées sur ces montagnes : mais cela est absolument accidentel , car on y voit souvent le thermometre fort au-dessous de la congélation avant le lever du soleil , & fort au-dessus de ce terme dans le milieu du jour.

Rayons du soleil très-actifs sur les hau-

MAIS un phénomène bien remarquable & qui paroît appartenir en propre à ces régions élevées , c'est la grande sensibilité des corps animés à l'action directe des rayons

du soleil. On a vu dans le chapitre précédent que l'obstacle le plus insurmontable^{tes mon-} qu'ayent rencontré ceux qui ont tenté de monter à la cime du Mont-Blanc, a toujours été la chaleur du soleil. J'aurois été tenté de révoquer en doute une assertion aussi étrange, aussi contraire aux idées reçues sur le froid de ces hautes régions, si le rapport de ces gens n'avoit pas été unanime, s'il n'avoit pas eu tous les caractères de la vérité, & si je n'avois pas enfin éprouvé moi-même cette sensation. Pendant cette heure que nous passâmes à la hauteur de 1900 toises au-dessus de la mer, le soleil nous incommodoit au point de nous paroître insupportable, lorsque ses rayons frappoient directement quelque partie de notre corps. Comme je ne pouvois pas me servir de mon parasol en observant l'électromètre, M. BOURRIT le fils, se trouvant auprès du guide qui le portoit, le prit & s'en servit pour se tenir à l'ombre; mon observation finie, j'essayai de m'en passer pendant que j'ajustois le baromètre, mais je ne pus pas y tenir, je fus forcé de le reprendre, & M. BOURRIT fut obligé d'aller se blottir auprès de son père pour être à l'ombre du sien en même temps que lui. Cependant ces rayons insup-

438 OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

portables à nos corps , ne faisoient sur la boule du thermometre qu'un effet équivalent à 2 degrés $\frac{1}{7}$; cet instrument marquoit à l'ombre 2 , 5 & au soleil 4 , 7.

Il est bien vrai , que la différence entre la chaleur qu'impriment les rayons directs du soleil , & celle que prend au même moment un corps qui est à l'ombre , est beaucoup plus grande pour un corps volumineux , comme la tête d'un homme , que pour un thermometre dont la boule n'a que trois ou quatre lignes de diametre. Il est vrai encore que la blancheur & le poli du mercure l'empêchent d'absorber autant de rayons , & de contracter autant de chaleur que les vêtemens qui nous couvrent. Mais ces raisons n'expliquent point la grande différence que l'on observe à cet égard entre la plaine & les montagnes ; & pourquoi ces mêmes rayons du soleil que les payfans supportent dans les vallées , au milieu des travaux les plus pénibles , leur deviennent intolérables à cette hauteur , lorsqu'ils n'ont d'autre fatigue que celle de marcher & même dans le moment du plus parfait repos.

On ne peut pas dire que ce soit la réverbération des neiges ; nous n'étions point là dans une vallée de neiges , mais sur une

arrête parfaitement aérée : d'ailleurs, cette cause auroit agi sur le thermometre , & je le répète , les rayons du soleil , tant directs que réfléchis , ne pouvoient pas le faire monter même à 5 degrés au-dessus de la congélation. Il est donc évident que cette cause agissoit sur les corps organisés tout autrement que sur le thermometre.

MAIS pourquoi nos corps à cette hauteur sont-ils affectés si fortement par les rayons du soleil ? Je ne saurois recourir à une cause différente de celle que j'ai alléguée dans le I^{er}. volume , §. 561 , & par laquelle j'ai essayé de rendre raison de la promptitude avec laquelle les forces s'épuisent & se réparent , du battement des arteres & de quelques autres sensations que différentes personnes éprouvent dans un air raréfié.

PLUS j'ai réfléchi sur ce sujet & plus je me suis convaincu qu'une diminution considérable dans la pression que le poids de l'air extérieur exerce sur nos corps , doit produire un relâchement sensible dans tout le système vasculaire ; d'où il suit que la chaleur directe du soleil , qui tend à dilater les liquides renfermés dans ces vaisseaux & même à en dégager des fluides élastiques , doit produire un effet beaucoup plus grand

440 OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

sur les hautes montagnes. Nous voyons bouillir l'eau , nous voyons l'air se dégager du sang & le tuméfier sous le récipient de la machine pneumatique , même long - temps avant que l'air soit entièrement épuisé , & à un degré de chaleur fort inférieur à celui qu'il auroit fallu pour produire ces mêmes effets , lorsque ces fluides étoient soumis à la pression de l'atmosphère. Lors donc que l'on s'élève à une hauteur telle que cette pression est diminuée de plus du tiers de ce qu'elle est dans les plaines , n'est-il pas évident qu'il est impossible que cette diminution n'agisse pas sur nos organes , ne rende pas nos fluides susceptibles d'une plus grande dilatation , & n'augmente pas ainsi les effets de la chaleur sur nos corps ?

Observa- §. 1125. Je viens à l'hygrometre. Si
tions hy- l'on compare entr'elles les observations faites
gromé- dans ce voyage avec cet instrument, on y
triques. verra par-tout la confirmation de ce que
j'ai dit dans mes essais sur l'hygrométrie.
§. 346 , que l'on trouve moins d'eau dissoute
dans l'air ; à mesure que l'on s'élève plus
haut dans l'atmosphère. Car des 5 obser-
vations sur la montagne , qui en ont de
correspondantes faites dans la plaine , il y
en a 4 où l'on voit l'hygrometre plus au

sec sur la montagne, quoique la chaleur y fût de plusieurs degrés moins grande : & dans la feule , N°. 3 , où l'hygrometre ait paru plus au sec dans la plaine ; si l'on fait suivant mes tables la correction de l'effet de la chaleur, on verra que si le thermometre avoit été sur la montagne à 16,2 comme dans la plaine , l'hygrometre feroit venu environ à $56\frac{1}{2}$, & que par conséquent il auroit été de 18 degrés plus au sec que dans la plaine.

MAIS la plus frappante de ces observations est celle qui a été faite dans le lieu le plus élevé , savoir la 9^e. ; l'hygrometre à l'ombre étoit à 72,7 & le thermometre à 2,5. Il suit de-là que si la chaleur avoit été comme dans la plaine de 14,3 , l'hygrometre feroit venu à 53. Or il étoit dans la plaine à 85. Donc à température égale , il auroit été de 31 degrés plus au sec sur la montagne.

MAINTENANT si l'on considere que le barometre ne se soutenoit là qu'à 18 pouces 2 lignes, que par conséquent la force dissolvante de l'air , *Essais sur l'hygrométrie* , §. 180 , étoit d'environ 15 pour cent moins forte qu'à Geneve , & qu'ainsi ces 53 degrés indiquoient une quantité d'eau proportion-

442 OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

nellement moins grande qu'ils n'eussent fait à Geneve, on verra combien il est vrai que l'air, à mesure qu'il s'éloigne de la surface de la terre, tient en dissolution une moins grande quantité d'eau.

Diminu-
tion de
l'humidi-
té pen-
dant la
nuit.

§. 1126. MAIS un phénomène que j'avois conjecturé, & que ces observations ont confirmé d'une manière qui m'a étonné moi-même; c'est la diminution de l'humidité pendant la nuit. J'avois dit, §. 349 des essais sur l'hygrométrie, que les vapeurs soulevées par leur propre légèreté & par les vents verticaux que produit la chaleur du soleil, devoient monter pendant le jour & redescendre pendant la nuit; en sorte que sur un roc sec & isolé on verroit l'humidité réelle diminuer pendant la nuit; tandis qu'elle augmenteroit au contraire dans la plaine. Or, on voit dans les observations 3, 4, 5, 6, 7, 8, faites toutes dans le même lieu, l'humidité, à-peu-près uniforme pendant le jour, s'accroître pour quelques momens au coucher du soleil par la chute de la rosée; après quoi elle diminue à 9 heures du soir, & se trouve encore moins grande lorsque le soleil se leve, & cela par un temps qui parut être parfaitement calme, & où par conséquent on ne peut point

attribuer cette variation à un renouvellement de l'air. Il est vrai que la chaleur augmenta d'un degré pendant la nuit; mais cette augmentation ne pouvoit faire varier l'hygrometre que de 2 degrés & non de 11,7. Cependant cette même augmentation de chaleur étant un phénomène extraordinaire, qui pourroit faire soupçonner qu'il y avoit eu pendant la nuit un changement dans l'air, je ne prétends point donner à cette observation unique un trop grand poids en faveur de ma conjecture.

IL est pourtant certain que de la cime du rocher que j'appellois mon observatoire, nous vîmes distinctement les vapeurs s'abaisser graduellement après le coucher du soleil, & se concentrer enfin dans le fond des vallées. Et ce même phénomène, je l'ai constamment observé, lorsque je suis resté tard sur des sommités d'où je pouvois découvrir une vaste étendue de plaines.

§. 1127. QUANT à l'électricité, le manque d'observations correspondantes empêche de comparer celle qui régnoit sur la montagne avec celle de la plaine. Mais si l'on compare entr'elles celles que j'ai faites en divers endroits, on verra la confirmation de ce que je disois §. 800, que la force appa-

Observa-
tions sur
l'électri-
cité.

444 OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

rente de l'électricité dépend beaucoup moins de la hauteur absolue du lieu où l'on observe l'électromètre, que de la hauteur relative ou de l'isolement de ce lieu. Car on voit dans la 9^e. observation, qu'au point le plus élevé de ce voyage, les boules ne s'écartoient que de 0,25 ou d'un quart de ligne ; & cela parce que ce lieu étoit dominé par le haut de l'aiguille sur la pente rapide de laquelle je faisois mon observation. Au contraire, auprès de ma cabane, je vis ces mêmes boules s'écarter de 2 lignes $\frac{1}{2}$, parce que j'étois là sur un rocher beaucoup plus isolé (1).

C'EST une des expériences pour lesquelles j'ai le plus vivement regretté de n'avoir pas atteint la cime du Mont-Blanc ; parce que j'y aurois joui tout à la fois de la plus grande élévation & du plus parfait isolement.

Course
au Môle
pour ob-
server
l'électro-
mètre.

§. 1128. POUR me dédommager en quelque manière de n'avoir pas pu observer l'électromètre sur la cime du Mont-Blanc, je profitai des derniers beaux jours de la saison pour aller l'observer sur la cime du

(1) Ce rocher étoit cependant encore dominé par un autre qui en étoit assez proche, & que je croyois inaccessible. Ce ne fut qu'au moment de mon départ que je vis avec quelque regret, qu'en le prenant par derrière j'aurois pu y gravir.

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

PHYSICS DEPARTMENT

CHICAGO, ILLINOIS

1955

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

PHYSICS DEPARTMENT

CHICAGO, ILLINOIS

1955

FAITES SUR LE MOLE.

lac.	Etat du Ciel.
. .	Brouillard très-épais.
. .	Beau soleil, mer de nuages sous mes pieds à la hauteur des granges d'Auchat.
. .	Idem. Vent de nord-ouest médiocre.
. .	Idem. Mais les nuages diminuent sous mes pieds.
. .	Les nuages diminuent encore.
. .	Presque plus de nuages. Vapeur bleue à 500 t. au-dessus du lac.
. .	Il n'y a plus de nuages sous mes pieds.
. .	Idem.
. .	J'entre dans la vapeur bleue qui a descendu avec moi.

FAITES A COLOGNY PRES GENEVE.

lac.	Etat du Ciel.
. .	Couvert sans brouillard.
. .	Clair, excepté du côté des Alpes.
. .	Idem.
. .	Idem.
. .	S'éclaircit aussi vers les Alpes.
. .	Clair partout.
. .	Idem.
. .	Idem.

Môle. Car si cette montagne est fort inférieure au Mont-Blanc par sa hauteur, elle peut cependant lui être comparée par sa forme pyramidale & par son isolement. Je l'ai décrite dans le X^e. chapitre du I^{er}. volume. Sa hauteur mesurée très-exactement par le Chevalier SCHUCKBURGH, est de 763 toises 4 pieds au-dessus de notre lac & par conséquent d'environ 955 au-dessus de la mer.

J'y montai le 16 Octobre dernier, par un temps assez singulier. Le matin à Marignier, au pied de la montagne où j'avois couché, le temps paroissoit généralement & uniformément couvert. Environ au quart de la hauteur de la montagne j'entrai dans les nuages, & je fis dans ces nuages environ un autre quart de la montée. Là je trouvai le ciel parfaitement découvert & un beau soleil. Je laissai sous mes pieds ces nuages, dont la surface horizontale paroissoit une vaste mer, d'où sortoient comme des isles les sommités des montagnes. J'arrivai au sommet à 11 heure $\frac{1}{2}$, je laissai mon barometre prendre la température de l'air, après quoi je commençai mes observations comme on le voit dans le tableau ci-joint.

Les indications sont les mêmes que dans

446 OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

le précédent §. 1121 , si ce n'est que la 8^e. colonne , celle des hauteurs , désigne des élévations au-dessus de notre lac & non pas comme dans l'autre au-dessus de la mer.

Les observations correspondantes à celles que je faisois sur le Môle se firent auprès de Geneve dans une campagne élevée d'environ 40 toises au-dessus du lac ; au bord d'une terrasse où l'électricité atmosphérique avoit à-peu-près la même force qu'en rase campagne. Je ne rapporte pas les observations du barometre , parce que je n'ai pas une parfaite confiance à l'instrument qui y fut employé ; il suffira de savoir que sa hauteur fut d'environ 27 pouces 2 lignes , & qu'il baissa d'environ $\frac{1}{2}$ ligne depuis 9 heures jusques à 2 $\frac{1}{2}$. Il baissa aussi sur la montagne , comme on le voit par le tableau des observations ; mais il baissa moins & remonta après avoir baissé ; ce qu'il ne fit pas dans la plaine.

Sèche-
resse
beau-
coup plus
grande
sur la
monta-
gne.

§. 1129. Les résultats de ces observations n'ont aucun besoin d'être développés : la seule inspection des deux tableaux les rend évidens. La premiere observation sur la montagne présente une humidité qui approche infiniment du terme de l'humidité extrême , parce que l'hygrometre étoit là plongé

dans le brouillard ; mais du moment où j'en fus sorti , je trouvai une féchereffe beaucoup plus grande sur la montagne ; elle furpaffoit celle de la plaine de 36 degrés à midi & de 44 à deux heures & demie : & comme par un hafard affez rare , la chaleur étoit à-peu-près la même dans les deux , ftations , ces observations n'exigent prefqu'aucune correction.

§. 1130. ON voit auffi quelle fut la force de l'électricité fur la cime de la montagne. Pendant le temps que j'y paffai , la divergence des boules varia entre 4 lignes 7 dixiemes & 3 lignes 7 dixiemes. Ces variations tenoient à des caufes invisibles & vraifemblablement à des changemens dans des courans d'air ou de vapeurs qui échappoient à mes fens. Lorsque je tenois à ma main l'électrometre fixe & immobile , je voyois l'électricité augmenter dans certains momens & décroître dans d'autres ; elle vint une fois à 5 lignes $\frac{1}{2}$, quantité étonnante , (1) que

Intensité
de l'élec-
tricité de
l'air fur
la cime
du Môle.

(1) Je dis *étonnante* , parce qu'un bâton ordinaire de bonne cire à cacheter auffi fortement électrifé qu'il puiſſe l'être , n'excite ce degré de divergence entre les boules de mon électrometre que quand on le tient à 2 pouces de diftance de fa pointe , & que ce même bâton électrifé , quand on l'approche à cette diftance du viſage , fait ſentir l'odeur & le pétilllement du fluide électrique.

448 OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

je n'ai jamais vue dans la plaine qu'au moment d'un orage , mais cela ne dura qu'un instant , entre midi & midi & demi , & c'est par cette raison que je ne l'ai pas marqué dans la table ; sans doute quelque vapeur invisible faisant dans ce moment l'office d'un conducteur , fit passer du haut de l'athmosphère dans l'électrometre une plus grande quantité de fluide électrique. Car malgré les doutes que j'ai proposés dans le §. 835 , ces nouvelles observations me persuadent que l'isolement des cimes n'est pas la seule cause de l'électricité qu'on y observe ; & que la quantité absolue du fluide électrique est réellement plus grande dans les couches les plus élevées de l'athmosphère.

Les nuages que j'avois traversés & que j'avois laissés sous mes pieds en arrivant à la pointe du Môle , se dissipèrent peu-à-peu , & à la fin il n'en resta plus du tout. Ils ne parurent pas influencer sur l'électricité , car sa force moyenne demeura la même après leur disparition.

Son intensité fut constamment assez grande pour que les boules divergeassent de 2 lignes , lorsque je posois l'instrument immédiatement à terre sur la cime de la montagne ; l'électrometre donnoit même des indices ,
foibles

foibles à la vérité , mais pourtant certains d'électricité , lorsque je le posois à terre dépouillé de son conducteur.

§. 1131. Du côté du sud-ouest , la pente de la montagne est uniforme , presque jus-
ques au tiers de la descente ; c'est une prairie qui fait avec l'horison un angle d'environ 30 degrés. Dès que je descendois le long de cette prairie en tenant à ma main l'électrometre , je voyois diminuer la divergence des boules : à 130 pieds du sommet mesurés sur la pente , ce qui répond à 65 pieds perpendiculaires , les boules ne divergeoient que d'une ligne & 7 dixièmes ; tandis qu'au même moment , leur écart sur la cime étoit de 4,3. Mais en continuant de descendre , la force de l'électricité ne diminuoit plus dans la même proportion , car à 200 toises perpendiculaires au-dessous de la cime , les boules s'écartoient d'une ligne juste. C'étoit aussi à très-peu-près leur état dans la plaine.

§. 1132. Dans cette journée que je passai sur le Môle , j'observai distinctement une vapeur bleue , parfaitement semblable , à la densité près , à celle qui régna pendant l'été de 1783. Il est très-rare de la voir aussi dense & aussi permanente qu'elle le fut en 1783 ; mais il n'est point rare de la voir

450 OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

dans un moindre degré de densité ; je l'avois fréquemment observée avant 1783 , & j'en ai parlé d'après ces observations dans mes Essais sur l'hygrométrie §. 355 & 372. Quand cette vapeur a peu de densité & qu'on s'y trouve plongé , on ne l'apperçoit qu'avec peine , mais lorsqu'on est élevé au-dessus d'elle & cependant près de sa limite supérieure , on la voit très-distinctement & son bord supérieur paroît très-bien terminé & toujours parfaitement horizontal. En arrivant au haut du Môle , je ne l'apperçus point , elle ne devint sensible qu'à une heure & demie ; je la vis alors au niveau de la cime du Mont'Salève , à 500 toises au-dessus de notre lac ; elle descendit ensuite graduellement à mesure que le soleil baissa ; & comme je descendois la montagne plus vite qu'elle , j'atteignis son bord supérieur vers les 4 heures , à environ 400 toises au-dessus de la plaine ; je m'arrêtai alors pour observer l'hygrometre , & je le trouvai à 80 degrés , c'est-à-dire , de 37 ou 38 degrés plus à l'humide que sur la cime de la montagne , comme on peut le voir en comparant la 8^e. observation avec la 9^e. Il est vrai que dans cet intervalle la chaleur avoit diminué , ce qui réduit la différence hygrométrique à 31

Degrés $\frac{1}{2}$; mais cette différence est toujours considérable, & concourt à prouver que cette vapeur, quoique bien moins humide que le brouillard proprement dit, est pourtant toujours accompagnée de quelque humidité. Mais j'aurai occasion dans le troisième volume de cet ouvrage de développer mes idées sur ce curieux phénomène.

§. 1133. AVANT de quitter le Môle, Expé-
je remplis d'eau pure un flacon de verre rience
bien net, je le renversai ensuite pour qu'il eudio-
se remplît de l'air de la montagne, & je métrique
le fermai soigneusement avec son bouchon sur l'air
de verre usé à l'émeril. M. SENEBIER eut la du Môle.
complaisance de comparer dès le lendemain
cet air avec celui de Geneve.

Le barometre, correction faite de la chaleur du mercure, étoit à Geneve dans le moment de l'expérience à 27 pouces 1 ligne 4 seiziemes; le thermometre à 12 & l'hygrometre à 98. Cette grande humidité provenoit du brouillard qui régnoit alors.

UNE mesure de l'air du Môle, mêlée avec une mesure d'air nitreux, produisit une absorption de $\frac{26}{100}$; c'est-à-dire, que les deux mesures furent réduites à 1,04.

LA même expérience faite avec l'air de

452 OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

la ville, l'absorption fut plus grande de 2 centiemes : les deux mesures furent réduites à 1,02.

Ces résultats sont les termes moyens de plusieurs expériences dont les différences furent tantôt en plus, tantôt en moins, & toujours très-petites.

C'EST donc encore une confirmation des expériences que j'avois faites en 1778 sur diverses montagnes ; & qui m'avoient engagé à conclure comme M. VOLTA , que les couches élevées de l'atmosphère renferment moins d'air vital que celles qui reposent sur les plaines, T. I. §. 578.

M. SENEBIER observa que le flacon qui renfermoit l'air du Môle, absorba, lorsqu'il l'ouvrit sous l'eau, entre une 6^e. & une 7^e. de son volume ; ce qui prouve qu'il étoit bien bouché ; & il en conclut que si l'on avoit des flacons dont on fût parfaitement sûr, on pourroit s'en servir à mesurer ainsi la raréfaction de l'air, pour remplacer jusques à un certain point le barometre.



CHAPITRE LIV.

Lithologie de la course au pied du Mont-Blanc.

§. 1134. **D**E Sallenche à St. Gervais, De Sallenche à Bionnay.
je suivis une route nouvellement ouverte. Celle que j'ai décrite, Tom. I^{er}. §. 490, n'étoit praticable qu'à cheval. On vient d'en ouvrir une qui sera accessible à des voitures légères. Elle suit d'abord en ligne droite le fond plat de la vallée, & elle vient ensuite monter en zig-zag la hauteur sur laquelle est bâti le village de St. Gervais. Ce fond plat de la vallée est tout composé de lits alternatifs de sable, de gravier & d'argille sablonneuse. La partie montueuse de la route passe sur une colline dont le fond est bien de rocher, mais que l'on ne découvre pourtant nulle part; on ne voit à sa surface que des cailloux roulés.

Un bloc de ce genre attira mon attention: il paroissoit hérissé de protubérances d'un rouge vif comme du cinabre; lorsque je le rompis avec le marteau, je trouvai que c'étoit une roche micacée, ferrugineuse,

454 LITHOLOGIE DE LA COURSE

avec des nœuds irréguliers de quartz teint en rouge par le fer. Lorsqu'on expose au feu du chalumeau la partie tendre & micacée de la pierre, elle se fond en un verre verdâtre presque transparent; mais les parties dures & quartzeuses ne souffrent presque aucun changement, à moins qu'il n'y ait quelques molécules ferrugineuses libres; alors ces molécules se fondent & forment à la surface de la pierre une scorie noire & brillante; mais lorsque la partie colorante est intimément combinée avec la pierre, elle demeure rouge & intacte (1).

Montée à
Bionnassay.

§. 1135. CETTE pierre est la seule remarquable que j'aye vue jusques au village de Bionnay. De ce village, on tire, comme je l'ai dit, au nord-est pour aller à Bionnassay. La pente rapide que l'on monte passe d'abord sur des débris angulaires de pierre de corne, souvent veinée, quelquefois cristallisée sous la forme de *hornblende*; d'autre fois mêlée de feldspath ou de

(1) Sans doute on viendroit à bout de les fondre sur le charbon avec l'air déphlogistiqué, suivant le procédé de M. Lavoisier & de M. de la Methérie; mais il me semble que dans les épreuves dont le but est de connoître la nature d'une pierre, il faut au moins commencer par l'air commun: l'infusibilité devient alors un caractère distinctif.

quartz. On rencontre ensuite des rochers en place du même genre : leurs couches presque verticales courent de l'est-sud-est à l'ouest-nord-ouest, en s'appuyant un peu contre le sud.

§. 1136. On trouve ensuite des débris d'une pierre assez remarquable, sa couleur est d'un rouge tirant sur le violet comme de la lie de vin foncée. Elle n'est point feuilletée, mais en masses dures & compactes, elle donne du feu contre l'acier ; dans sa cassure, son grain paroît un peu écailleux ; & si on l'observe à la loupe, on la voit mêlée de parties d'un gris obscur. Ces parties plus tendres que le reste de la pierre deviennent blanches quand on les gratte avec le couteau, & sont indubitablement de la pierre de corne. Quant au fond dur & rougeâtre, il paroît être de la même nature que celui de divers porphyres qui a été classés mal-à-propos parmi les jaspes. La flamme du chalumeau le décolore & le fond, quoiqu'avec peine, en un verre transparent parsemé de petites bulles. Ce caractère est propre au feldspath & à quelques espèces de petrosilex : mais comme cette pierre n'a point la cassure du petrosilex, je crois devoir la regarder comme la terre du

Roche
dure
composée de
terre de
feldspath
& de
pierre de
corne.

feldspath non crySTALLISÉ. On trouve des fragmens de cette roche très-abondamment répandus sur cette route. Je n'eus pas le temps de remonter jusques aux rochers dont ces fragmens se sont détachés ; mais je ne doute point que ces rochers ne soient situés comme ceux des pierres de corne que j'ai décrites dans le paragraphe précédent. Depuis que j'ai fait connoissance avec cette pierre, j'en ai trouvé des cailloux roulés dans les environs de Geneve ; tant il est vrai que l'on trouve à proportion de ce que l'on connoît.

Pierre
intermé-
diaire en-
tre la
steatite
& la pier-
re de
corne.

§. 1137. EN continuant de monter à Bionnassay, on passe auprès d'un rocher dont les couches sont disposées comme celles que j'ai décrites dans l'avant dernier paragraphe ; mais dont la nature est différente. C'est une pierre verdâtre, pesante, qui donnent quelques étincelles contre l'acier, quoique son fond soit tendre & se laisse entamer & rayer en gris : elle a une odeur terreuse : son grain est écailleux, & en l'observant à la loupe, on distingue les particules blanches de quartz d'où sortent les étincelles : elle se fond au chalumeau, quoiqu'avec quelque peine, en un émail noir & luisant, au travers duquel ressortent les grains blancs de quartz que

le chalumeau ne peut pas fondre. Je trouvois à cette pierre la pesanteur, & un peu l'œil d'une stéatite; ses autres propriétés la rapprochoient des roches de corne; l'analyse seule pouvoit décider la question; je n'avois pas le temps d'en faire une analyse exacte: cependant pour pouvoir lui assigner à-peu-près son nom & sa place, j'en pulvérisai 40 grains que je mis en décoction dans de l'esprit de sel. Cet acide ne put point extraire toutes les parties dissolubles de la pierre; il en prit seulement 11 grains $\frac{1}{2}$, qui décomposés se trouverent tenir 3 grains $\frac{1}{2}$ d'un mélange de fer & d'argille, 2 grains $\frac{5}{8}$ de terre calcaire aérée, & 5 grains $\frac{3}{8}$ de magnésie. Il paroît donc que la base de cette roche est d'un genre intermédiaire entre la stéatite & la pierre de corne. Plus loin je trouvai encore des bancs tortueux & irréguliers de cette même pierre, mais plus noire & plus semblable à une pierre de corne.

§. 1138. COMME j'arrivai de bonne heure Environs
à Bionnassay, j'eus le temps de parcourir de Bion-
les environs du village; mais je n'y trouvai nassay.
rien de remarquable, si ce n'est quelques
cristallisations de feldspath rhomboïdal, Felds-
dans les fentes des roches de corne, & path

458 LITHOLOGIE DE LA COURSE

crystal- quelques fragmens d'une pierre rouge , feuil-
lifé. letée , très-dure , d'un beau rouge de
brique.

Roche . CETTE roche est composée de quartz ,
rouge de mica & de fer. La flamme du chalu-
ferrugi- meau fond le mica en un verre transpa-
neuse. rent , & ce verre forme un vernis sur le
fond quartzeux qui demeure intact : la cou-
leur rouge disparoît , & le fer qui la produi-
soit se montre çà & là sous la forme de
petits globules noirs.

Débris §. 1139. En montant de Bionnassay à
au-dessus notre cabane , nous marchâmes d'abord sur
de Bion- des débris de roches , dont le fond étoit
nassay. presque toujours de la pierre de corne ,
tantôt sous forme terreuse , tantôt sous celle
de *hornblende* ; & ce fond renfermoit ou
du quartz ou du feldspath , & quelquefois
l'un & l'autre.

En arrivant au pied du Mont de Lacha
§. 705 , nous rencontrâmes les débris cal-
caires qui se détachent de cette montagne.

Monta- §. 1140. A une lieue & un quart de
gnes qui Bionnassay on se trouve vis-à-vis du bas du
font une glacier qui porte le nom de ce village. Je
conti- voyois de loin ce glacier terminé par une
nuation de celles masse grise que je prenois pour des glaces
de Cha- recouvertes de sable , mais quand je fus vis-
mouni.

à-vis d'elle , je reconnus que c'étoit un rocher qui avoit résisté au glacier & qui soutenoit tout le poids de ses glaces.

Ce rocher adhérent au sol , est une continuation de celui de Lacha : la chaîne qui borde au sud-est la vallée de Bionnassay est aussi une continuation de ces mêmes rochers. Par conséquent tous ces rocs sont calcaires : leurs couches courent de l'est-nord-est à l'ouest-sud-ouest , dans une position à-peu-près verticale ; ils surplombent cependant un peu contre le nord-nord-ouest. Leur situation est donc à-peu-près la même que celle des rochers qui forment la base des aiguilles de Chamouni , §. 656. Ces montagnes sont toutes liées ensemble , & sans doute elles doivent leur situation à une seule & même cause.

PLUS haut l'on trouve des rocs mêlés de quartz & situés comme les précédens , leur base est une pierre de corne luisante : à ces rocs succèdent des ardoises , qui sont elles-mêmes remplacées par des rochers quartzeux , semblables à ceux de Chamouni , c'est-à-dire , à base de mica ou de pierre de corne avec des nœuds de quartz ou de feldspath. Leur situation est aussi la même.

Situation
générale
& nature
de ces
monta-
gnes.

§. 1141. CETTE même situation s'observe constamment jusques à la cime de l'aiguille du Gouté, à la réserve de quelques exceptions locales & purement accidentelles. Ce sont des couches plus ou moins inclinées, dirigées du nord-est au sud-ouest, ou de l'est-nord-est à l'ouest-sud-ouest, & surplombant vers le dehors de la montagne, c'est-à-dire, du côté du nord-ouest ou du nord-nord-ouest.

QUANT à leur nature, la base générale des rocs de toute cette montagne est une pierre de corne brune ou d'un gris obscur, luisante, onctueuse, quelquefois semblable à de la plombagine, mais ne laissant pourtant aucune trace sur le papier: souvent aussi elle prend une forme écailleuse, & devient semblable à du mica. Elle se fond au chalumeau en un verre quelquefois gris, brillant, demi-transparent; d'autres fois noir & mat; différence qui vient de la plus ou moins grande quantité de fer qu'elle contient.

Substan-
ces mê-
lées à la
roche de
corne.

§. 1142. CETTE pierre se trouve rarement pure; elle renferme presque toujours des veines de quartz ou des cristaux de feldspath. Souvent aussi on y trouve une substance qui semble moyenne entre ces deux genres.

Ce sont des crystaux imparfaits , d'un blanc mat, qui tendent à la forme prismatique rectangulaire , & dans lesquels on voit çà & là quelques lames aussi rectangulaires comme dans les feldspath ; mais ces formes ne sont pas régulières & bien décidées , & d'ailleurs la pierre a plutôt l'œil du quartz que celui du feldspath. Souvent aussi elle résiste comme le quartz à la flamme du chalumeau : mais d'autres fois l'action de cette flamme la gonfle & élève à sa surface des bulles transparentes. Je serois donc tenté de regarder cette pierre comme une espèce moyenne entre le quartz & le feldspath ; ou comme un quartz qui contient une dose surabondante d'argille , mais pourtant pas assez pour former un vrai feldspath. M. le Professeur STORR de Tubingue m'écrivoit l'année dernière qu'il avoit trouvé dans les Alpes des quartzs qui s'approchoient de la nature du feldspath : sans doute ils étoient semblables à ceux-ci. C'est à l'analyse à confirmer ou à détruire ces conjectures : je n'ai point encore eu le temps de m'en occuper.

S. 1143. PARMI les débris sur lesquels nous passions en montant à notre cabane, je trouvai dans une roche semblable à celle que je viens de décrire , des veines & des

Espece
intermé-
diaire en-
tre le
quartz &
le felds-
path.

Quartz
noir.

noeuds d'un quartz d'un beau noir. Ce quartz est très-brillant ; lorsqu'on le divise avec le marteau , les petits éclats deviennent transparens & ont moins de couleur ; ils la perdent même entièrement quand on les expose à la flamme du chalumeau ; mais ils n'y subissent aucun autre changement. Ces noeuds noirs se trouvoient fréquemment entourés de lames rectangulaires ou rhomboïdales d'un blanc mat qui se fondoient très-aisément en un émail blanc & brillant rempli de petites bulles. Il paroît donc que ces lames blanches étoient un feldspath , mais plus fusible que les espèces communes.

Je trouvai là aussi beaucoup de feldspath noir semblable à celui de Chamouni , dont j'ai parlé §. 727.

Roche
mélée de
feld-
spath.

§. 1144. Je vis dans un de ces fragmens de belles veines de quartz blanc traversé par des filets d'amiante verte (1). Le fond

(1) M. le C. Grégoire de Razoumowski appelle cela une transition entre l'amiante & le quartz. C'est à-peu-près comme si l'on disoit qu'une oie à la broche est une transition entre une oie & une broche. Son petit ouvrage sur les transitions dans le regne minéral roule presque entièrement sur des paralogismes de ce genre. Du sable , par exemple , sur lequel a coulé du pétrole , est une transition entre le pétrole & le sable. Il faut espérer qu'un homme de génie , versé dans la chymie minéralogique , & capable d'envisager ce beau sujet sous ses vrais & grands rapports , ne dédaignera pas de le traiter de nouveau.

de la pierre grise qui renfermoit ces veines paroissoit homogène au premier coup-d'œil ; mais quand je l'exposai à la flamme du chalumeau , il se boursouffla , se fondit , & alors on y distinguoit un mélange de parties blanches remplies de petites bulles comme le verre du feldspath , & de parties noirâtres à bulles plus grandes & inégales comme celles du schorl & de quelques especes de pierre de corne. Alors en observant la pierre à la loupe , je reconnus des grains blancs de feldspath cachés entre les écailles grises de la pierre de corne qui forme la principale matiere de cette montagne.

§. 1145. A une demi lieue environ au-^{Singulier} dessus de la cabane , je rencontrai quelques ^{mélange.} blocs d'un mélange assez bizarre. La partie dominante étoit du spath calcaire confusément cristallisé en rhomboïdes. Ces cristaux étoient entremêlés de feldspath confusément cristallisé & de parties brillantes , presque soyeuses de pierre de corne. Je ne doute point que ces blocs n'eussent été formés par cristallisation dans quelque cavité des montagnes voisines.

Je vis aussi là des pierres mélangées de quartz , de feldspath & de la terre verte ,

que l'on trouve dans les fours à crystaux ;
§. 724.

Rocher
de la ca-
bane.

§. 1146. Le rocher auquel étoit adossé notre cabane, est une roche feuilletée à feuillets très-fins & bien suivis, composée de pierre de corne écailleuse, luisante, & de feldspath. Les roches de cette espece sont très-rares : c'est ordinairement le quartz & non le feldspath qui, joint au mica ou à la pierre de corne, forme les roches feuilletées. Lorsque les grains sont aussi petits qu'ils le sont dans le rocher de notre cabane, où on a peine à les voir, même à la loupe, il est impossible de distinguer à l'œil s'ils sont de feldspath ou de quartz ; mais le chalumeau décide à l'instant la question ; si c'est du quartz, comme dans la roche de *la Saxe* §. 881, les petits grains demeurent intacts & saillans en dehors du verre que donnent le mica ou la pierre de corne : si c'est du feldspath on voit ces mêmes grains renflés & fondus en un émail blanc & bulleux.

Nœuds
de quartz
lenticu-
laires.

§. 1147. Cette roche renferme cependant du quartz, mais celui qu'elle renferme ne s'est pas laissé diffuser entre les molécules de la pierre ; il s'est rassemblé çà & là en nœuds d'un ou deux pouces de diametre.

Ces

Ces nœuds sont aplatis , de forme lenticulaire , situés parallèlement aux couches de la pierre. Les fentes qui coupent à angles droits les feuillets de la roche , partagent souvent ces nœuds par le milieu ; & alors ils présentent la forme d'un œil ; leur couleur est grise ou noirâtre , leur éclat a quelque chose d'onctueux comme celui du quartz gras : on y distingue enfin quelques vestiges de couches concentriques. Je serois porté à croire que les élémens de ces nœuds ont été ainsi rassemblés par leur affinité réciproque. Le quartz n'étoit pas assez pur pour former des cristaux réguliers , mais cependant ses parties se réunissoient en masses gélatineuses , & ces masses aplaties par leur propre poids & par la pression des dépôts qui se formoient au-dessus d'elles prenoient une forme lenticulaire.

LES couches de ce rocher & de ceux de la petite chaîne dont il fait partie , n'ont point la même situation que celles des rochers que l'on rencontre en montant : elles courent au contraire presque à angles droits de celles-là ; c'est-à-dire , du sud-est au nord-ouest en montant d'environ 38 degrés du côté du sud-ouest. Cette exception est la seule que ces hauteurs présentent à l'obser-

vation générale que j'ai exprimée dans le §. 1040. Car toutes les arrêtes de la base de l'aiguille du Gouté, celles de cette même aiguille, la grande montagne qui fait la continuation de l'aiguille de la Rogne, tous ces rochers, dis-je, sont situés comme les bases des aiguilles de Chamouni, §. 566.

Arrête
qui con-
duit sur
la base
de l'ai-
guille.

§. 1048. J'ai dit que de notre cabane nous montâmes au-dessus de la base de l'aiguille du Gouté, en suivant une arrête de rochers, & je viens de marquer la situation de ces rochers. Il me reste à parler de leur nature. Ce qu'elle présente de plus remarquable, ce sont des alternatives presque continuelles de rocs jaunes & de rocs noirâtres.

Les jaunes sont irrégulièrement feuilletés & sont composés d'une matière qui a l'apparence du quartz gras; elle est onctueuse à l'œil & au tact, demi-transparente, d'une couleur entre le brun & le jaune, & dure au point de donner de vives étincelles. Cependant l'action de la flamme du chalumeau la gonfle & la fond, quoiqu'avec peine, en un verre blanc, hérissé de pointes aiguës; & ces pointes refusent de se fondre. Les parties fusibles me paroissent approcher de la nature du petrosilex de Pisse-vache.

§. 1056, & les parties dures sont vraisemblablement du quartz.

Les rochers gris ou noirâtres, qui alternent avec ceux-là, ont quelque ressemblance avec un grès grossier : ils paroissent composés de grains de quartz & de feldspath entremêlés de lames de pierre de corne luisante.

DANS quelques places, ces grains sont plus gros, plus distincts, disposés sur des lignes parallèles, & la pierre est alors un granit veiné à base de pierre de corne.

§. 1149. L'AIGUILLE même du Gouté, ^{Aiguille du Gouté.} du moins dans la partie par laquelle nous la montâmes, est composée de rochers assez semblables à ceux que je viens de décrire. Et autant que l'état de destruction où se trouvent ces rochers permet de juger de la situation de leurs couches, elle paroît être la même que celle des rochers inférieurs, §. 1040.

On est étonné de trouver des crystaux de roche de la plus belle eau dans les crevasses de ces rochers, dont les teintes sont si rembrunies. J'y trouvai aussi des crystaux de feldspath de forme rhomboïdale & de la plus parfaite blancheur.

VERS le point le plus élevé de notre

468 LITHOLOGIE DE LA COURSE

course, je rencontrai de beaux rochers d'un petrosilex feuilleté, assez semblable à celui de Martigny §. 1056 : mais ses feuilletés sont moins réguliers & sa dureté un peu moindre. En revanche, sa couleur est plus blanche & il a plus de transparence ; au premier coup-d'œil, je pris ces rochers pour de la stéatite ; ils ont un peu le grain & l'onctuosité de cette pierre, mais leur dureté assez grande pour donner du feu contre l'acier, & leur pesanteur spécifique fort inférieure à celle du jade & de la stéatite (1), les excluent de ces deux genres. Dans les débris chariés par le glacier de Bionnassay, & qui viennent tous de l'aiguille du Gouté & de ses alentours, je trouvai toutes les nuances possibles entre ce petrosilex bien caractérisé & le quartz grenu, caractérisé aussi par son grain, sa dureté & sa sécheresse.

Caractère particulier des roches de cette montagne.

§. 1150. Les roches de gorne dont cette montagne abonde, ont un caractère particulier : elles approchent plus de la nature de l'ardoise que celles que j'ai vues & décrites ailleurs. Souvent, quoique très-noires, elles sont peu ferrugineuses, blanchissent

(1) Leur pesanteur est à celle de l'eau comme 2656 à 1000 ; tandis que la pesanteur moyenne de nos jades est dans le rapport de 3358 à 1000.

au feu du chalumeau , se fondent avec peine & se gonflent en se fondant. Elles ont cependant le tissu écailleux , l'œil luisant , l'odeur terreuse & se rayent en blanc ou en gris comme la pierre de corne. J'aurois analysé cette pierre si je l'avois trouvée pure ; mais je ne l'ai rencontrée que mêlée de feldspath ou de quartz.

§. 1151. On ne sauroit trop répéter , Considération générale sur la nomenclature des minéraux. qu'on doit trouver dans le regne minéral, & qu'on y trouve en effet tous les mélanges dans toutes les proportions imaginables ; d'où résulte une infinité d'espèces mixtes & indéterminées.

Si dans le regne des êtres organisés , où les formes spécifiques sont déterminées par des germes , il est souvent difficile de marquer les limites des espèces ; combien la fixation de ces limites ne doit-elle pas être plus difficile encore dans un regne où la seule force de cohésion réunit les élémens , quelle que soit leur nature & dans quelque proportion que le hasard les rassemble !

C'EST par cette raison , que dans cet ouvrage , je me suis abstenu de donner des noms aux pierres que j'ai décrites , toutes les fois que je ne leur ai pas trouvé des caractères décidés qui fixassent leur place

dans les systèmes connus de la nomenclature. Les faiseurs de collection & les nomenclateurs proprement dits, n'aiment point ces especes douteuses, qu'il est trop difficile de rapporter à des genres décidés. Ils les négligent ou les rejettent même entièrement, parce qu'elles semblent leur reprocher l'imperfection de leurs systèmes. Aussi ne voit-on dans la plupart des cabinets que des especes tranchées & parfaitement caractérisées. Là, rien ne vous arrête, tout est conforme aux systèmes reçus & tout a des noms bien déterminés. Mais quand on étudie la nature chez elle, quand on se propose, non pas de trouver des morceaux de cabinet, mais d'étudier pied-à-pied, toutes les productions du regne minéral, & qu'on est en même temps jaloux d'un certain degré de précision, on trouve à chaque pas des individus, qu'il est pour ainsi dire impossible de ranger sous des dénominations connues. On peut alors marquer des limites, on peut déterminer jusques à quel point ces individus se rapprochent ou s'écartent de telle ou de telle espece, mais on ne peut pas leur donner affirmativement le nom de l'une ou de l'autre de ces especes.

Je me propose cependant de revenir sur

mes pas à la fin de cet ouvrage ; non pour composer moi-même un système , mais pour arranger suivant l'ordre de leur ressemblance les pierres que j'ai décrites , & celles qui me restent encore à décrire. Je ne répéterai point leurs descriptions , mais je renverrai aux paragraphes où elles ont été décrites. Cette espece de catalogue formera un tableau & un répertoire de toute la partie lithologique de cet ouvrage.

§. 1152. Les rochers qui entouroient la place la plus élevée où je sois parvenu dans ce voyage , étoient encore d'une de ces especes mixtes difficiles à déterminer ; cette pierre est d'un gris noirâtre , assez homogène en apparence , divisible en feuillets minces & irréguliers. La surface de chacun de ces feuillets est luisante , exhale une odeur terreuse , quand on l'humecte avec le souffle , & se raie en blanc quand on la gratte avec du fer. Jusques là c'est une pierre de corne , & je crois qu'en effet tous ces feuillets sont enduits ou vernissés d'une couche de cette pierre ; mais l'intérieur de ces mêmes feuillets donne du feu contre l'acier , se fond très-difficilement à la flamme du chalumeau & s'y change en un verre demi transparent & rempli de bulles. Je crois donc qu'il faut

Rochers
les plus
élevés de
cette
course.

regarder l'intérieur de ces feuillets comme un petrofiliex analogue à celui de Pissevache, mais moins pur ou moins homogène.

Granit
couvert
de bulles
vitreu-
ses.

§. 1153. Les deux guides, qui en 1785 atteignirent presque la cime du Mont-Blanc, §. 1105, rapportèrent de leur course quelques pierres, dont M. BOURRIT, à qui ils les remirent, a bien voulu se dessaisir en ma faveur.

Les plus remarquables, sont des fragmens qu'ils détachèrent d'un rocher isolé saillant hors de la neige, un peu au-delà du sommet de l'aiguille du Gouté, & qui à ce qu'ils disent est visible de Chamouni. La matière de ce rocher est une espèce de granit ou de granitello, composé de schorlspathique noir, de feldspath d'un beau blanc & de pierre de corne verdâtre. Ce genre de pierre n'est pas rare, mais ce qui rend ces morceaux très-intéressans, ce sont des gouttes & des bulles noirâtres, évidemment vitreuses, de la grosseur d'un grain de chanvre, qui sont parsemées à la surface de cette pierre & qui lui sont fortement adhérentes.

A la vue de ces bulles, je me dis aussitôt à moi-même, voilà donc enfin dans nos Alpes un vestige des feux souterrains. Mais

un examen approfondi éleva dans mon esprit bien des doutes sur cette première idée. En effet, ces bulles vitreuses ne se voient qu'à la surface des morceaux, on n'en apperçoit aucune trace dans leur intérieur ; & la substance même de la pierre paroît n'avoir souffert aucune altération quelconque. Les parties de schorl spathique & surtout celles de pierre de corne qui entrent dans la composition sont cependant très-fusibles ; la flamme du chalumeau les réduit en un verre brillant, d'une couleur obscure, semblable à celui qui compose les globules & les bulles de la surface de ces pierres. Quant au feldspath, il ne paroît point avoir contribué à la formation de ces bulles ; s'il avoit été fondu on le reconnoîtroit à son verre blanc & spongieux : sans doute il s'est trouvé trop réfractaire, il a résisté au degré de chaleur qui suffisoit pour fondre le schorl & la pierre de corne.

Je demandai avec le plus grand empressement au guide qui avoit rapporté ces pierres (1), s'il n'avoit point vu dans le voisinage de ce rocher des pierres brûlées ou semblables à du mâchefer, qui montraient des indices plus sûrs de l'action du

(1) Marie Coutet.

feu ; il m'assura très-positivement qu'il n'en avoit vu aucune : & divers échantillons qu'il avoit rapportés , entre lesquels étoit un fragment du rocher , le plus élevé qu'ils eussent atteint , ne paroissoient en aucune manière avoir été altérés par le feu.

Je désespérois de me rendre raison de ce singulier phénomène , lorsque je me rappelai que je possédois un morceau de brique frappé par la foudre , & dont la surface étoit couverte de bulles semblables à celles de mes granits. Le tonnerre tomba il y a quelques années sur la cheminée d'une maison de notre ville ; un homme de beaucoup d'esprit , qui m'honoroit de son amitié , & dont nous regrettons la perte prématurée , étoit assis auprès de cette cheminée dans le moment de cette explosion. Il essuya une violente secousse , mais il ne fut point blessé : lorsqu'il fut revenu de la première surprise , & qu'il se fut assuré que le tonnerre n'avoit ni mis le feu , ni causé aucun autre dommage dans la maison , il rechercha soigneusement les traces de ce météore , il examina surtout avec beaucoup d'attention les platras que l'explosion avoit jetés sur le foyer de la cheminée ; & il trouva entre ces débris des morceaux de brique , recouverts , comme

je l'ai dit, de bulles vitrifiées. J'étois alors dans les montagnes, mais il voulut bien me conserver ces morceaux remarquables, qui me sont devenus plus précieux encore par leur rapport avec les granits dont il est ici question.

Ces fragmens de brique sont précisément comme ceux de mes granits, parsemés à leur surface de boursoufflures, les unes entières, les autres rompues, d'un verre gris, verdâtre, tel que le donne cette même brique lorsqu'on la fond au feu du chalumeau : mais l'intérieur de la brique n'est nullement altéré ; il est même d'une couleur pâle, qui prouve que ces briques n'avoient été que médiocrement cuites, & qu'ainsi ces bulles ne datent point du moment de leur cuisson. D'ailleurs le mortier dont on entoure les briques en les employant à la maçonnerie se feroit attaché à ces bulles, & auroit rempli celles qui sont ouvertes, ou plutôt, comme elles sont très-faillantes & fragiles, elles auroient été détruites avant d'arriver à l'endroit où les briques devoient être employées. Je ne saurois donc douter que les bulles dont ces fragmens de brique étoient couverts ne soient l'effet du tonnerre ; & l'analogie me conduit

476 LITHOLOGIE DE LA COURSE

à penser que des rochers , faillans au-dessus des plaines de neige , comme la cheminée l'étoit au-dessus du toit , auront pu être frappés & même plus d'une fois par la foudre. La chaux de fer qui entre dans la composition du schorl & de la pierre de corne de ces rochers est un conducteur imparfait ; elle aura donc pu attirer le fluide électrique rassemblé dans les nues , & gêner cependant assez son passage pour le contraindre à se condenser entre les fentes du rocher , & à produire une chaleur assez vive pour vitrifier quelques portions des surfaces.

Expé-
rience
qui tend
à confir-
mer cette
explica-
tion.

§. 1154. Il étoit intéressant de voir s'il ne seroit point possible d'imiter en petit ce beau phénomène. J'avois autrefois fait des recherches sur l'espece de déchirement que cause une forte explosion électrique à la surface du verre , des pierres , & des autres corps peu perméables au fluide électrique , lorsqu'on fait passer l'étincelle sur cette surface , & je n'y avois rien vu qui eût l'apparence d'une fusion. Je cherchai donc à augmenter l'intensité de la chaleur , & pour cet effet je pensai à faire cette expérience dans l'air déphogistiqué. Je voulus aussi faciliter la fusion en l'essayant sur la pierre

de corne feuilletée , *corneus fissilis mollior W.* qui est la pierre la plus fusible que je connoisse.

Ma batterie électrique n'est composée que de deux jarres ; mais ces jarres sont de flintglas ; & elles ont , l'une 15 , l'autre 14 pouces de diametre , enforte que la partie couverte de feuilles d'étain a dans chacune d'elles près de 6 pieds quarrés de surface. Ces deux jarres réunies produisent des effets beaucoup plus grands que des batteries composées de petites bouteilles , lors même que ces bouteilles sont assez multipliées , pour que la somme de leurs surfaces soit double ou même triple de celle des grandes jarres.

Je pris un morceau de pierre de corne d'un pouce environ de longueur , sur une épaisseur de 6 à 7 lignes ; je l'assujettis avec de la cire molle dans un gros tube de verre , de maniere que deux pointes de métal , éloignées de toute la longueur de la pierre & engagées entre ses feuillets , obligeassent l'étincelle à passer au travers de cette même pierre. Lorsque cet appareil fut ainsi ajusté , je remplis le tube de mercure , & je le fis communiquer avec une vessie remplie d'air déphlogistiqué ; ensuite lorsque je laissai écouler le mercure , l'air vital prit la place

du métal liquide & remplit toute la capacité du tube.

LA pierre fut constamment partagée par l'explosion, & une fois avec tant de force, que le tube fut brisé en pièces, quoique le verre fût très-épais & qu'il eût intérieurement 16 lignes de diamètre. La pierre qui étoit naturellement luisante & d'un verd foncé, se trouva d'un gris terne sur les surfaces que l'explosion avoit séparées ; & lorsque j'observai ces parties grises avec une bonne lentille d'une ligne & demie de foyer, j'y vis distinctement des bulles vitreuses, les unes crevées & ouvertes, les autres entières & transparentes. Mon fils qui m'avoit aidé dans cette expérience les vit comme moi.

CEPENDANT, comme il auroit été possible que ces formes fussent naturelles à la pierre, nous en prîmes un fragment qui n'avoit point été exposé à l'étincelle, nous raclâmes avec un couteau la surface de ce fragment ; elle prit aussi un œil gris ; mais cette surface observée à la loupe ne présenta qu'une poussière, composée de grains & d'écailles angulaires, & non point des bulles qui eussent l'apparence d'une vitrification.

§. 1155. Les rochers les plus élevés que ces gens atteignirent, qu'ils prétendent n'être qu'à 60 toises de la cime du Mont-Blanc, & dont ils rapportèrent des échantillons, sont aussi un granitello, composé de schorlspathique noir & de feldspath blanc, mais sans mélange de pierre de corne. On n'y voit, comme je l'ai dit, aucune trace de l'action du feu.

Grani-
tello sous
la cime
du Mont-
Blanc.

Ces rochers sont au-dessus de l'Allée-Blanche, ou plutôt, à ce que je crois, au-dessus du glacier de Miage, où j'ai trouvé de si beaux blocs de ce granitello §. 892. J'ai reconnu aussi du haut du Cramont, que la pente du Mont-Blanc au sud-ouest n'étoit pas composée du granit dur qui forme le cœur & la pointe de cette haute montagne; mais d'une matière plus tendre & plus ferrugineuse, §. 911. Je ne fus donc point étonné de voir que ces gens eussent trouvé là ce granitello.



§. 1156. J'avois résolu de terminer ce volume par un chapitre où j'aurois exposé le procédé que j'ai suivi dans l'analyse chimique des pierres. Car, quoiqu'en général j'aie observé le procédé de M. BERGMANN, avec

Considé-
rations
sur les
analyses
litholo-
giques.

quelques-unes des corrections de M. KIRWAN, j'y ai cependant introduit quelques changemens qui me paroissent avantageux. Ce chapitre étoit composé ; j'avois donné les détails du procédé & les motifs des différentes opérations ; & je finissois par réfuter les objections qu'on a faites contre cette analyse, celles en particulier sur lesquelles a insisté M. ROMÉ DE L'ISLE dans son excellent ouvrage sur les *Caractères extérieurs des minéraux*.

ON fait que la plus spécieuse de ces objections est d'affirmer que les élémens que nous retirons d'une pierre par l'analyse chymique, n'existoient point auparavant dans cette pierre sous la forme dans laquelle nous les retirons, mais qu'ils font l'ouvrage, & pour ainsi dire, la création de cette même analyse.

J'AVOIS fait à cette objection des réponses générales, quand il m'est venu dans l'esprit, que la manière la plus péremptoire d'y répondre, seroit de mêler ensemble des quantités connues de chaux de fer & des cinq terres primitives pures ; de fondre ce mélange, suivant le procédé de BERGMANN, dans l'alkali minéral ; & de l'analyser enfin suivant le procédé de ce grand chymiste, perfectionné

perfectionné encore par M. KIRWAN. Cette expérience si simple n'avoit pas été faite, au moins ne l'ai-je lue nulle part. J'ai donc cru devoir l'exécuter avec tout le soin possible; & pour être parfaitement à l'abri de tout mélange étranger, j'ai fait dans un creuset d'argent pur la fusion des terres par l'alkali.

Les résultats que j'ai obtenus m'ont fait voir que si l'objection n'étoit pas entièrement fondée, si l'on retiroit par l'analyse les mêmes terres & le même métal dont on avoit fait le mélange, au moins ne les retiroit-on point exactement dans les mêmes proportions. J'aurois dû le présumer à l'avance d'après les expériences rapportées dans le *Cours de Chymie de Dijon*, Tom. II, pag. 57 & suiv. & d'après celles de M. ACHARD, *Crell's, Annalen*, 1785. En effet, ces expériences démontrent que diverses terres simples éprouvent par leur fusion avec l'alkali fixe des modifications capables de déguiser la nature d'une partie de leur substance, & de faire ensuite confondre cette partie avec d'autres terres.

J'ai donc cru devoir m'appliquer à rechercher par la voie de l'expérience, quelles sont ces modifications & quelles sont les

482 LITHOLOGIE DE LA COURSE

erreurs qui peuvent en résulter dans les analyses. Car je suis persuadé que les analyses qui ont été faites seront toujours utiles, & qu'il faudra seulement modifier suivant certains rapports les résultats qu'elles ont donnés, pour en déduire les proportions qui existoient dans les composés avant qu'on les analysât. Mais cette recherche fait le sujet d'un travail considérable, pour lequel je ne pouvois point retarder encore la publication déjà si tardive de ce volume.

Fin du Tôme quatrieme.

T A B L E

D E S C H A P I T R E S

Contenus dans ce quatrieme Volume.

CHAPITRE XXIX. <i>Passage de la Seigne</i> , pag.	1
CHAP. XXX. <i>L'Allée - Blanche</i> , . . .	17
CHAP. XXXI. <i>Vallées de Ferret & d'Entrèves</i> ,	29
CHAP. XXXII. <i>Les environs de Courmayeur</i> ,	48
CHAP. XXXIII. <i>Bases du Mont-Blanc, & Gla-</i> <i>cier de Miage</i> ,	61
CHAP. XXXIV. <i>Le Cramont</i> , . . .	81
CHAP. XXXV. <i>Des causes du froid qui regne</i> <i>sur les montagnes</i> ,	110
CHAP. XXXVI. <i>De la hauteur à laquelle cesse la</i> <i>fonte des neiges</i> ,	148
CHAP. XXXVII. <i>De Courmayeur à la Cité</i> <i>d'Aoste</i> ,	163
CHAP. XXXVIII. <i>De la Cité d'Aoste à</i> <i>Yvrée</i> ,	175
CHAP. XXXIX. <i>D'Yvrée à Cavaglia</i> , .	205
CHAP. XL. <i>Retour d'Yvrée à la Cité d'Aoste</i> ,	210

CHAPITRE XLI. <i>De la Cité d'Aoste au couvent du grand St. Bernard, . . .</i>	page 217
CHAP. XLII. <i>Hospice du St. Bernard, .</i>	226
CHAP. XLIII. <i>Environs du St. Bernard, .</i>	248
CHAP. XLIV. <i>Descente du St. Bernard au bourg de St. Pierre,</i>	266
CHAP. XLV. <i>Glacier de la Valsorey, .</i>	271
CHAP. XLVI. <i>Descente de St. Pierre à Mar- tigny,</i>	281
CHAP. XLVII. <i>Des Cretins & des Albinos, .</i>	291
CHAP. XLVIII. <i>De Martigny à St. Maurice, .</i>	314
CHAP. XLIX. <i>Rive droite du Rhône vis-à-vis des rochers décrits dans le chapitre précédent, .</i>	345
CHAP. L. <i>De St. Maurice à Bex. Coup-d'œil sur les Salines,</i>	356
CHAP. LI. <i>De Bex à Geneve, . . .</i>	373
CHAP. LII. <i>Histoire des tentatives que l'on a faites pour parvenir à la cime du Mont-Blanc, .</i>	389
CHAP. LIII. <i>Observations de météorologie faites au pied du Mont-Blanc,</i>	425
CHAP. LIV. <i>Lithologie de la course au pied du Mont - Blanc,</i>	453

Fin de la Table du quatrieme Volume.

MAY 16 1941

